

特開平9-105908

(43)公開日 平成9年(1997)4月22日

(51)Int. Cl. ⁴	G02F 1/133	F I	特許表示箇所
G02F 1/137	1/133	G02F 1/133	550
H01L 29/786	1/1343	H01L 29/78	612Z
21/236			

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 40 頁)

(21)出願番号	特願平7-261235	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所
(22)出願日	平成7年(1995)10月9日	(72)発明者	東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 声沢 哲一郎
		(72)発明者	千葉県流山市早野3300番地 株式会社日立 製作所電子デバイス事業部内
		(72)発明者	大田 恭孝 千葉県流山市早野3300番地 株式会社日立 製作所電子デバイス事業部内
		(72)発明者	小川 和宏 千葉県流山市早野3300番地 株式会社日立 製作所電子デバイス事業部内
		(74)代理人	弁理士 秋田 亨孝

最終頁に続く

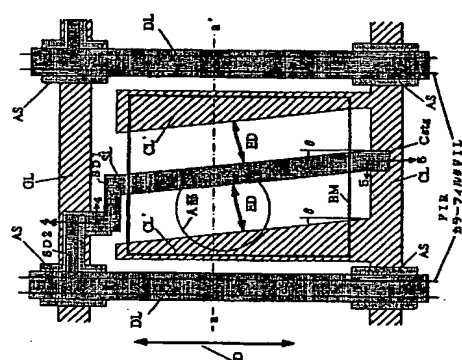
(54)【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 色調が均一である視野角が広く、ブラウン色調の視野角を実現でき、かつ、画質を向上させることが可能ななる液晶表示方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】 一方の基板と、前記一方の基板面に挟持される液晶層と、前記一方の基板面に形成されるアクティブ素子と、前記アクティブ素子に接続される液晶層を液、液晶層に印加する対向電極とを有するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記液晶層が、一方の液晶分子の初期配向方向を有し、かつ、基板面内で2方向以上の液晶分子の駆動方向を有する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の基板と、前記一方の基板面に挟持される液晶層と、前記一方の基板面に形成されるアクティブ素子と、前記アクティブ素子に接続される液晶層を液、液晶層に印加する対向電極とを有するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記液晶層が、一方の液晶分子の初期配向方向を有し、かつ、基板面内で2方向以上の液晶分子の駆動方向を有することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項2】 前記液晶層が、前記走査信号線に略垂直な液晶分子の初期配向方向を有し、前記各画素内の画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向に対してある傾斜角を持つて形成される、それぞれ対向電極および対向電極と相対向する対向電極を有し、さらに、前記液晶分子の初期配向方向に対してそれぞれ異なる傾斜角を持つて対向電極が形成された液晶層を有する液晶マトリクス型液晶表示装置としたことを特徴とする請求項1に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項3】 前記それぞれ異なる傾斜角が、 θ あるいは θ であることを特徴とする請求項2に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項4】 前記 θ が、 $10^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であることを特徴とする請求項3に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項5】 前記液晶層が、前記走査信号線に略垂直な液晶分子の初期配向方向を有し、前記各画素内の画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向に対して2つ以上の傾斜角を持つて形成される、それぞれ対向電極および対向電極と相対向する対向電極を有する液晶マトリクス型液晶表示装置。

【請求項6】 前記2つ以上の傾斜角が、 θ あるいは θ であることを特徴とする請求項5に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項7】 前記 θ が、 $10^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であることを特徴とする請求項6に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項8】 前記液晶層が、前記走査信号線に略垂直な液晶分子の初期配向方向を有し、各画素の表示領域内、前記画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向と平行であり、また、各画素の表示領域外、前記画素電極および対向電極が、2つ以上の角度を

持って交差していることを特徴とする請求項1に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項9】 前記2つ以上の角度が、 θ あるいは θ であることを特徴とする請求項8に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項10】 前記 θ が、 $30^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$ であることを特徴とする請求項9に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項11】 前記液晶層が、前記走査信号線に略垂直な液晶分子の初期配向方向を有し、各画素の表示領域内、前記画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向と平行であり、また、各画素の表示領域外、前記画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向に対して2つ以上の傾斜角を持つて形成される、それぞれ対向電極および対向電極と相対向する対向電極を有することを特徴とする請求項11に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項12】 前記2つ以上の傾斜角が、 θ あるいは θ であることを特徴とする請求項11に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項13】 前記 θ が、 $30^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$ であることを特徴とする請求項12に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項14】 前記液晶層が、前記走査信号線に略垂直な液晶分子の初期配向方向を有し、各画素の画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向に対して、ある傾斜角を持つて互いに平行に形成され、前記液晶分子の初期配向方向に対して、それぞれ異なる傾斜角を持つて画素電極および対向電極を有する液晶マトリクス型液晶表示装置。

【請求項15】 前記それぞれ異なる傾斜角が、 θ あるいは θ であることを特徴とする請求項14に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項16】 前記 θ が、 $10^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であることを特徴とする請求項15に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項17】 前記映像信号線が、各画素の画素電極および対向電極と平行に、前記液晶分子の初期配向方向とある傾斜角を持つて形成されることを特徴とする請求項14ないし請求項16のいずれか1項に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項18】 前記液晶層が、前記一方の基板に対して、チルト角を有することを特徴とする請求項1、請求項5ないし請求項10のいずれか1項に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項19】 前記一方の基板の液晶層を挟持する面と反対側の面上に形成される2枚の偏光板を有し、前記2枚の偏光板の偏光透過軸が液晶分子の初期配向方向と同一方

向であることを特徴とする請求項1ないし請求項18のいずれか1項に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】
【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示装置に係わり、特に、横電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 薄型トランジスタ (TFT) に代表されるアクティブマトリクスを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置は薄型、軽量という特徴とプラウニングに匹敵する高画質という点から、OA機器等の表示端末装置として広く普及し始めている。

【0003】 このアクティブマトリクス型液晶表示装置の表示方式には、大別して、次の2通りの表示方式が知られている。

【0004】 1つは、2つの透明電極が形成された一対の基板間に液晶層を封入し、2つの透明電極間に駆動電圧を印加することにより、基板界面にほぼ垂直な方向の電界により液晶層を駆動し、透明電極を透過した液晶層に入射した光を透過して表示する方式 (以下、縦電界方式と称する) であり、現在、普及している製品が全てこの方式を採用している。

【0005】 しかしながら、前記縦電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、視角方向を変化させた際の輝度変化が著しく、特に、中間階調表示を行った場合、視角方向により階調レベルが反転してしまう等、実用上問題があった。

【0006】 また、もう1つは、一対の基板間に液晶層を封入し、同一基板あるいは両基板に形成された2つの電極に駆動電圧を印加することにより、基板界面にほぼ平行な方向の電界により液晶層を駆動し、2つの電極の両面から液晶層に入射した光を変調して表示する方式 (以下、横電界方式と称する) であるが、この横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置は未だ実用されていない。

【0007】 しかしながら、この横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置は、広視野角、低負荷容量等の特徴を有しており、この横電界方式は、アクティブマトリクス型液晶表示装置に関して有効な技術である。

【0008】 前記横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置の特徴に関しては、特許出願公表平5-505247号公報、特公昭63-21907号公報、特開平6-160878号公報を参照されたい。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従来の横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、駆動電圧及び応答速度の改善のために、平行に配置

極との間で基板面にほぼ平行な電界を液晶層に印加する対向電極とを、少なくとも有するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記液晶層が、一方の液晶分子の初期配向方向を有し、かつ、基板面内で2方向の液晶分子の駆動方向を有することを特徴とする。

【0020】 (2) 前記 (1) の手段において、前記液晶層が、前記走査信号線に略垂直な液晶分子の初期配向方向を有し、前記各画素内の画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向に対してある傾斜角を持って形成される、それぞれ対向電極および画素電極と相対向する対向面を有し、さらに、前記液晶分子の初期配向方向に対してそれぞれ異なる傾斜角を持つ対向面が形成された画素電極および対向電極を有する画素をマトリクス状に配置したことを特徴とする。

【0021】 (3) 前記 (2) の手段において、前記それぞれ異なる傾斜角が、 θ あるいは $-\theta$ であることを特徴とする。

【0022】 (4) 前記 (3) の手段において、前記 θ が、 $10^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であることを特徴とする。

【0023】 (5) 前記 (1) の手段において、前記液晶層が、前記走査信号線に略垂直な液晶分子の初期配向方向を有し、前記各画素内の画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向に対して2つ以上の傾斜角を持って形成される、それぞれ対向電極および画素電極と相対向する対向面を有することを特徴とする。

【0024】 (6) 前記 (5) の手段において、前記2つ以上の傾斜角が、 θ あるいは $-\theta$ であることを特徴とする。

【0025】 (7) 前記 (6) の手段において、前記 θ が、 $10^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であることを特徴とする。

【0026】 (8) 前記 (1) の手段において、前記液晶層が、前記走査信号線に略垂直な液晶分子の初期配向方向を有し、各画素の表示領域内で、前記画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向と平行であり、また、各画素の表示領域外で、前記画素電極および対向電極が、2つ以上の角度を持って交差していることを特徴とする。

【0027】 (9) 前記 (8) の手段において、前記2つ以上の角度が、 θ あるいは $-\theta$ であることを特徴とする。

【0028】 (10) 前記 (9) の手段において、前記 θ が、 $30^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$ であることを特徴とする。

【0029】 (11) 前記 (1) の手段において、前記液晶層が、前記走査信号線に略垂直な液晶分子の初期配向方向を有し、各画素の表示領域内で、前記画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向と平行であり、また、各画素の表示領域外で、前記画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向に対して2つ以上の傾斜角を持って形成される、それぞれ対向電極および画素電極と相対向する対向面を有することを特徴

とする。

【0030】 (12) 前記 (11) の手段において、前記2つ以上の傾斜角が、 θ あるいは $-\theta$ であることを特徴とする。

【0031】 (13) 前記 (12) の手段において、前記 θ が、 $30^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$ であることを特徴とする。

【0032】 (14) 前記 (1) の手段において、前記液晶層が、前記走査信号線に略垂直な液晶分子の初期配向方向を有し、各画素の画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向に対して、ある傾斜角を持って互いに平行に形成され、前記液晶分子の初期配向方向に対して、それぞれ異なる傾斜角を持つ画素電極および対向電極を有する画素を交互に配置してなることを特徴とする。

【0033】 (15) 前記 (14) の手段において、前記それぞれ異なる傾斜角が、 θ あるいは $-\theta$ であることを特徴とする。

【0034】 (16) 前記 (15) の手段において、前記 θ が、 $10^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であることを特徴とする。

【0035】 (17) 前記 (14) ないし (16) の手段において、前記傾斜角が、各画素の画素電極および対向電極と平行に、前記液晶分子の初期配向方向とある傾斜角を持って形成されることを特徴とする。

【0036】 (18) 前記 (1) ないし (17) の手段において、前記液晶層が、前記液晶層が、前記一対の基板に

対して、チルト角を有することを特徴とする。

【0037】 (19) 前記 (18) ないし (19) の手段において、前記一対の基板の液晶層を保持する面と反対側の面上に形成される2枚の偏光板を有し、前記2枚の偏光板の偏光透過軸が互いに直交し、かつ、いずれか一方の偏光透過軸が液晶分子の初期配向方向と同一方向であることを特徴とする。

【0038】 前記各手段によれば、横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置において、液晶層の液晶分子を同一方向に初期配向するとともに、各画素毎に、あるいは、1画素内で、液晶層の液晶分子の初期配向方向と、画素電極と対向電極との間の印加電圧方向とをなす角度を異ならせて、液晶分子を2方向に駆動するようにしたので、互いに色調のシフトを相殺して、色調の方位による依存性を大幅に低減することが可能となる。

【0039】 例えば、複屈折性ノーマリブラックモード (電圧無印加時に暗、電圧印加時に明) の場合に、2枚の偏光板の偏光透過軸は直交し (クロスニコル)、それぞれの偏光透過軸と電圧によって回転した液晶分子の長軸のなす角が 45° となったとき最大透過率、すなわち白表示を得る。

【0040】 その状態で、液晶分子の長軸方向の方位 (偏光透過軸から 45° の角度) から白表示を見た場合、複屈折異方性の変化し、白色の色調が、その方位で

【0089】i型半導体層 (AS) は、走査信号線 (G) および対向電圧信号線 (CL) と映像信号線 (D) との交差点 (クロスオーバー部) の両者間にも設けられている。

【0090】この交差点のi型半導体層 (AS) は、交差点における走査信号線 (G) および対向電圧信号線 (CL) と映像信号線 (DL) との短絡を低減する。

【0091】《ソース電極 (SD1)、ドレイン電極 (SD2)》ソース電極 (SD1)、ドレイン電極 (SD2) のそれぞれは、N (+) 型半導体層 (d0) に接する導電膜 (d1) とその上に形成された導電膜 (d2) とから構成されている。

【0092】導電膜 (d1) は、スパッタリングで形成したクロム (Cr) 膜を用い、500~1000オングストロームの厚さに (本発明の実施の形態では、600オングストローム程度) 形成される。

【0093】クロム (Cr) 膜は、膜厚を厚く形成するとストロームの厚さを越えない範囲で形成する。

【0094】クロム (Cr) 膜は、N (+) 型半導体層 (d0) との接着性を良好にし、アルミニウム (Al) 系の導電膜 (d2) におけるアルミニウム (Al) がN (+) 型半導体層 (d0) に拡散することを防止する (いわゆるバリ層の) 目的で使用する。

【0095】導電膜 (d1) として、クロム (Cr) 膜の他に、高融点金属 (モリブデン (Mo)、タングステン (Ta)、タンタル (Ta)、タングステン (W)) 膜、高融点金属シリサイド (MoSi2、TiSi2、TaSi2、WSi2) 膜を用いてもよい。

【0096】導電膜 (d2) としては、アルミニウム (Al) 系の導電膜をスパッタリングで3000~5000オングストロームの厚さに (本発明の実施の形態では、4000オングストローム程度) 形成する。

【0097】アルミニウム (Al) 系の導電膜は、クロム (Cr) 膜に比べてストレスが小さく、厚い膜厚に形成することが可能で、ソース電極 (SD1)、ドレイン電極 (SD2) および映像信号線 (DL) の抵抗値を低減したり、ゲート電極 (GT) やi型半導体層 (AS) に起因する段差乗り越えを抑制する (ステップカバーレッジを良くする) 働きがある。

【0098】また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) を同じマススクパターンでパターンニングした後、同じマススクを用いて、あるいは、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマススクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

【0099】つまり、i型半導体層 (AS) 上に設けられたN (+) 型半導体層 (d0) は導電膜 (d1)、導電膜 (d2) 以外の部分がセルフアラインで除去される。

【0100】このとき、N (+) 型半導体層 (d0) は

その厚さは全て除去されるようエッチングされるので、i型半導体層 (AS) も若干その表面部分がエッチングされるが、その程度はエッチング時間で制御すればよい。

【0101】《映像信号線 (DL)》映像信号線 (DL) は、ソース電極 (SD1)、ドレイン電極 (SD2) と、その上に形成された導電膜 (d2) とで構成されている。

【0102】また、映像信号線 (DL) は、ソース電極 (SD1)、ドレイン電極 (SD2) と同時に形成され、さらに、映像信号線 (DL) は、ドレイン電極 (SD2) と一体化して構成されている。

【0103】《画素電極 (SL)》画素電極 (SL) は、ソース電極 (SD1)、ドレイン電極 (SD2) と、その上に形成された導電膜 (d2) とで構成されている。

【0104】また、画素電極 (SL) は、ソース電極 (SD1)、ドレイン電極 (SD2) と同時に形成され、さらに、画素電極 (SL) は、ソース電極 (SD2) と一体化して構成されている。

【0105】《蓄積容量 (Cstg)》画素電極 (SL) は、蓄積トランジスタ (TFT) と接続される端部と反対側の端部において、対向電圧信号線 (CL) と重なるように構成されている。

【0106】この重ね合わせは、図4から明らかなように、画素電極 (SL) を一方の電極 (PL2) とし、対向電圧信号線 (CL) を他方の電極 (PL1) とする蓄積容量 (静電容量素子) (Cstg) を構成する。

【0107】この蓄積容量 (Cstg) の構成体は、蓄積トランジスタ (TFT) のゲート絶縁膜として使用される絶縁膜 (G1) および絶縁酸化膜 (AOF) で構成されている。

【0108】図1に示すように平面的には蓄積容量 (Cstg) は、対向電圧信号線 (CL) の導電膜 (g1) の部分に形成されている。

【0109】《保護膜 (PSV)》導電トランジスタ (TFT) 上には、保護膜 (PSV) が設けられている。

【0110】保護膜 (PSV) は、主に導電トランジスタ (TFT) を通気等から保護するために設けられており、透明性が高く、しかも、耐湿性の良いものを使用する。

【0111】保護膜 (PSV) は、例えば、ガラスマスコVD装置で形成した酸化シリコン膜や窒化シリコン膜で形成されており、1 μ m程度の膜厚に形成する。

【0112】保護膜 (PSV) は、表示マトリクス部 (AR) の全体を覆むように形成され、周辺部は外部接続端子 (DTM、GTM) を露出されるように除去されている。

【0113】保護膜 (PSV) とゲート絶縁膜 (G1)

の厚さ関係に関しては、前者は保護効果を考え厚くされ、後者はトランジスタの相互コンダクタンス (gm) を考え薄くされる。

【0114】従って、保護効果の高い保護膜 (PSV) は、周辺部でもできるだけ広い範囲に亘って保護するようゲート絶縁膜 (G1) よりも大きく形成されている。

【0115】《カラーフィルタ基板》次に、図1、図2に示すように、上部透明ガラス基板 (SUB2) 側 (カラーフィルタ基板) の構成を詳しく説明する。

【0116】《遮光膜 (BM)》上部透明ガラス基板 (SUB2) 側には、必要な間隔部 (画素電極 (SL) と対向電極 (CL)) の間以外の隙間からの透過光が表示面側に出射して、コントラスト比等を低下させないように遮光膜 (BM) (いわゆるブラックマトリクス) が形成される。

【0117】遮光膜 (BM) は、外部光またはバックライト光がi型半導体層 (AS) に入射しないようにする役割も果たしている。

【0118】すなわち、遮光膜トランジスタ (TFT) のi型半導体層 (AS) は上下にある遮光膜 (BM) および大きなゲート電極 (GT) によってサンディッチにされ、外部の自然光やバックライト光が当たらない。

【0119】図1に示す遮光膜 (BM) の閉じた多角形の輪郭線は、その内側が遮光膜 (BM) が形成されない開口を示している。

【0120】遮光膜 (BM) は、光に対する遮蔽性を有し、かつ、画素電極 (SL) と対向電極 (CL) の間の電界に影響を与えないように絶縁性の高い膜で形成されており、本発明の実施の形態では、黒色の顔料をレジスト材に混入し、1.2 μ m程度の厚さに形成している。

【0121】遮光膜 (BM) は、各画素の周囲に格子状に形成され、この格子で、画素の有効表示領域が仕切られている。

【0122】従って、各画素の輪郭が遮光膜 (BM) によって決まるとする。

【0123】つまり、遮光膜 (BM) は、ブラックマトリクスとi型半導体層 (AS) に対する遮光との2つの機能をもつ。

【0124】遮光膜 (BM) は、周辺部にも縁線状に形成され、そのパターンは、ドット状に複数の開口を設けた図1に示すマトリクス部のパターンと連続して形成されている。

【0125】周辺部の遮光膜 (BM) は、シールド部 (SLP) の外側に延在され、パシオン等の実装部に起因する反射光等の漏れ光が表示マトリクス部に入り込むのを防いでいる。

【0126】他方、この遮光膜 (BM) は上部透明ガラス基板 (SUB2) の最上層も約0.3~1.0mm程

内側に留められ、上部透明ガラス基板 (SUB2) の切斷領域を避けて形成されている。

【0127】《カラーフィルタ (FIL)》カラーフィルタ (FIL) は、画素に対向する位置に赤、緑、青の緑り通しでストライプ状に形成され、また、カラーフィルタ (FIL) は、遮光膜 (BM) のエッジ部分と重なるように形成されている。

【0128】カラーフィルタ (FIL) は、次のようにして形成することができる。

【0129】まず、上部透明ガラス基板 (SUB2) の表面にアクリル系樹脂等の染色基形成し、フォトリソグラフィ技術で染色フィルタ形成領域以外の染色基材を除去する。

【0130】その後、染色基材を染色染料で染め、固着処理を施し、染色フィルタ (R) を形成する。

【0131】つぎに、同様な工程を施すことによって、緑色フィルタ (G)、青色フィルタ (B) を順次形成する。

【0132】《オーバーコート膜 (OC)》オーバーコート膜 (OC) は、カラーフィルタ (FIL) から染料が液晶層 (LCD) へ漏洩するのを防止し、および、カラーフィルタ (FIL)、遮光膜 (BM) による段差を平坦化するために設けられている。

【0133】オーバーコート膜 (OC) はたとえばアクリル樹脂、エポキシ樹脂等の透明樹脂材料で形成されている。

【0134】《表示マトリクス部 (AR) 周辺の構成》図5は、上下の透明ガラス基板 (SUB1、SUB2) を含む表示パネル (PNL) の表示マトリクス (AR) 部周辺の要部平面を示す図である。

【0135】また、図6は、左側に走査回路が接続される外部接続端子 (GTM) 付近の断面を、右側に外部接続端子がないところのシールド部付近の断面を示す図である。

【0136】このパネルの製造では、小さいサイズであれば、スルーブット向上のため1枚のガラス基板で複数の個分のデバイスと同時に加工してから分割し、また、大きいサイズであれば、製造設備の共用のための品種でも標準化された大きなガラス基板を加工してから、各品種に合ったサイズに小さくし、いずれの場合も一通りの工程を経てからガラスを切断する。

【0137】図5、図6は後者の例を示すもので、図5、図6の両面とも上下透明ガラス基板 (SUB1、SUB2) の切断後を表しており、図5に示すLNは同基板の切断部の縁を示す。

【0138】いずれの場合も、完成状態で外部接続端子 (Tg、Td) および端子 (CTM) (通称) が存在する (図で上辺と左辺の) 部分は、それらが露出されるように上部透明ガラス基板 (SUB2) の大きさが下部透明ガラス基板 (SUB1) よりも内側に間隔され

ている。

【0139】端子群 (Tg, Td) は、それぞれ後述する走査回路接続端子 (GTM)、映像信号回路接続端子 (DTM) とそれらの引出配線部を兼ね回路チップ (CH1) が搭載されたテープキャリアパッケージ (TCP) (図10、図17) の単位に複数本と名付けたものである。

【0140】各群の表示マトリクス部から外部接続端子に至るまでの引出配線は、両端に近づくにつれ斜角している。

【0141】これは、パッケージ (TCP) の配列ピッチ及び各パッケージ (TCP) における接続端子ピッチに表示パネル (PNL) の端子 (DTM, GTM) を合わせるためである。

【0142】また、対向電極端子 (CTM) は、対向電極 (CL') に対向電圧 (Vcom) を外部回路から与えるための端子である。

【0143】表示マトリクス部の対向電圧信号線 (CL) は、走査回路用端子 (GTM) の反対側 (図では右側) に引き出し、各対向電圧信号線 (CL) を共通バスライン (CB) (対向電極接続信号線) で一纏めにし、対向電極端子 (CTM) に接続している。

【0144】透明ガラス基板 (SUB1、SUB2) の間にはその隙に於て、液晶封入部 (IN1) を除き、液晶層 (LCD) を封入するようにシールパターン (SLP) が設けられる。

【0145】シールパターン (SLP) は、例えば、エポキシ樹脂から形成される。

【0146】配向膜 (ORI、OR2) の層は、シールパターン (SLP) の内側に形成され、また、偏光板 (POL1、POL2) は、それぞれ下部透明ガラス基板 (SUB1)、上部透明ガラス基板 (SUB2) の外側の表面に形成されている。

【0147】液晶層 (LCD) は、液晶分子の向きを決定する下部配向膜 (ORI) と上部配向膜 (OR2) との間でシールパターン (SLP) で仕切られた領域に封入される。

【0148】下部配向膜 (ORI) は、下部透明ガラス基板 (SUB1) 側の保護膜 (PSV) の上部に形成される。

【0149】本発明の実施の形態の液晶表示装置では、下部透明ガラス基板 (SUB1)、上部透明ガラス基板 (SUB2) を別個に種々の層を重ねて形成した後、シールパターン (SLP) を上部透明ガラス基板 (SUB2) 側に形成し、下部透明ガラス基板 (SUB1) と上部透明ガラス基板 (SUB2) とを重ね合わせ、シールパターン (SLP) の開口部 (IN1) から液晶 (LCD) を注入し、注入口 (IN1) をニッケル樹脂などで封止し、上下基板を切断することによって組み立てられる。

【0150】《ゲート端子 (GTM) 部》図7は、表示マトリクス部 (AR) の走査信号線 (GL) からその外部接続端子であるゲート端子 (GTM) までの接続構造を示す図であり、図7 (A) は、平面図であり、図7 (B) は、図7 (A) に示すB-B切斷線における断面図である。

【0151】なお、図7は、図5における下方付近に對し、斜め配線の部分は便宜上一直線状で表した。

【0152】図7において、AOはホトレジスト直接描画の境界線、言い換えれば選択的露光の境界線の本トレジストパターンである。

【0153】従って、このホトレジストは露光化後除去され、図7に示すパターン (AO) は完成品としては残らないが、ゲート配線 (GL) には断面図に示すように酸化膜 (AOF) が選択的に形成されるのでその軌跡が現れることになる。

【0154】図7 (A) の平面図において、ホトレジストの境界線 (AO) を基準にして左側はレジストで覆い露光化をしない領域、右側はレジストから露出され露光化される領域である。

【0155】露光化されたアルミニウム (AL) 系の導電膜 (g1) は、表面にアルミニウム酸化膜 (A12 O3) が形成され、下方の導電膜は体積が減少する。

【0156】勿論、露光化はその導電膜が現るよう適切な時間、電圧などを設定して行われる。

【0157】図7において、アルミニウム (AL) 系の導電膜 (g1) は、判り易くするためハッチを施してあるが、露光化されない領域は絶縁にパターンニングされている。

【0158】これは、アルミニウム (AL) 系の導電膜の幅が広いと表面にホウ素が発生するので、1本1本の幅は狭くし、それらを複数本並列に重ねた構造とすることにより、ホウ素の発生を防ぎつつ、断線の確率や導電率の低下を最低限に押さえる狙いである。

【0159】ゲート端子 (GTM) は、アルミニウム (AL) 系の導電膜 (g1) と、更にその表面を保護し、かつ、TCP (Tape Carrier Package) との接続の信頼性を向上させるための透明導電膜 (g2) とで形成されている。

【0160】この透明導電膜 (g2) は、スパッタリングで形成された透明導電膜 (Indium-Tin-Oxide ITO: ネサ膜) からなり、1000~2000オングストロームの厚さに (本発明の実施の形態では、1400オングストローム程度の厚度) 形成される。

【0161】また、アルミニウム (AL) 系の導電膜 (g1) 上、および、その表面部に形成された導電膜 (d1) は、導電膜 (g1) と透明導電膜 (g2) との接触不良を補うために、導電膜 (g1) と透明導電膜 (g2) との両方に接続性の良いクロム (Cr) 層 (d

取り除かれている。

【0174】表示マトリクス部 (AR) からドレイン端子部 (DTM) までの引出配線は、映像信号線 (DL) と同じレベルの導電膜 (d1、d2) が、保護膜 (PSV) の途中まで形成されており、保護膜 (PSV) の中で透明導電膜 (g2) と接続されている。

【0175】これは、電極しきい値アルミニウム (A1) 系の導電膜 (d2) を保護膜 (PSV) やシールパターン (SLP) でできるだけ保護する狙いである。

【0176】《対向電極端子 (CTM) 部》図9は、対向電圧信号線 (CL) からその外部接続端子である対向電極端子 (CTM) までの接続を示す図であり、図9 (A) は、その平面図であり、図9 (B) は、図9 (A) に示すB-B切斷線における断面図である。

【0177】なお、図9は、図5における左方付近に對し、斜め配線の部分は便宜上一直線状で表した。

【0178】各対向電圧信号線 (CL) は、共通バスライン (CB) で一纏めして対向電極端子 (CTM) に引き出されている。

【0179】共通バスライン (CB) は、導電膜 (g1) の上に導電膜 (d1)、導電膜 (d2) を積層した構造となっている。

【0180】これは、共通バスライン (CB) の抵抗を低減し、対向電圧が外部回路から対向電圧信号線 (CL) に十分に供給されるようにするためである。

【0181】この構造によれば、特に新たに導電膜を付加することなく、共通バスライン (CB) の抵抗を下げられるのが特徴である。

【0182】共通バスライン (CB) の導電膜 (g1) は、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) と電気的に接続されるように、臨接参加はされておらず、また、ゲート絶縁膜 (G1) から露出している。

【0183】対向電極端子 (CTM) は、導電膜 (g1) の上に透明導電膜 (g2) が積層された構造になっている。

【0184】このように、その表面を保護し、また、電食を防ぐために耐久性のよい透明導電膜 (g2) で、導電膜 (g1) を覆っている。

【0185】《表示装置全体等価回路》図10は、表示マトリクス部 (AR) の等価回路とその周辺回路の接続を示す図である。

【0186】なお、図10は、回路図ではあるが、実際の幾何学的配置に對して描かれている。

【0187】図10において、ARは、複数の画素を二次元に配列した表示マトリクス部 (マトリクス・アレイ) を示している。

【0188】図10中、SLは画素電極であり、端子G、BおよびRがそれぞれ緑、青および赤画素に對して付加されている。

【0189】走査信号線 (GL) のy0、y1、…、y

endは走査タイミングの順序を示している。

[0190] 走査信号線 (GL) は垂直走査回路 (V) に接続され、映像信号線 (DL) は映像信号駆動回路 (H) に接続されている。

[0191] 回路 (SUP) は、1つの電圧源から複数の分圧した安定化された電圧源を得るための電源回路やカスト (上位演算処理装置) からのCRT (陰極線管) 用の情報を (TFT) 液晶表示装置用の情報に交換する回路を含む回路である。

[0192] 《駆動方法》図11は、本発明の実施の形態の液晶表示装置における駆動時の駆動波形を示す図であり、図11(a)、図11(b)は、それぞれ、(i) 番目、(i) 番目の走査信号線 (GL) に印加されるゲート電圧 (走査信号電圧) (VG) を示している。

[0193] また、図11(c)は、映像信号線 (DL) に印加される映像信号電圧 (VD) を示し、図11(d)は、対向電極 (CL') に印加される対向電圧 (Vco) を示している。

[0194] さらに、図11(a)は、(i) 行、(j) 列の画素における画素電極 (SL) に印加される画素電極電圧 (Vs) を示し、図11(f)は、(i) 行、(j) 列の画素の液晶層 (LCD) に印加される電圧 (VLCD) を示している。

[0195] 本発明の実施の形態の液晶表示装置の駆動方法においては、図11(d)に示すように、対向電極 (CL') に印加する対向電圧 (Vco) を、VCHとVCLの2つの交流波形に、それに同期させてゲート電圧 (GT) に印加するゲート電圧 (VG) の非逆状態を1走査期間ごとに、VCHとVCLの2値で変化させる。

[0196] この場合に、対向電圧 (Vco) の振幅値と、ゲート電圧 (VG) の非逆状態の振幅値とは同一にする。

[0197] 映像信号線 (DL) に印加される映像信号電圧 (VD) は、液晶層 (LCD) に印加したい電圧から、対向電圧 (VC) の振幅の1/2を差し引いた電圧 (VSD) である。

[0198] 対向電極 (CL') に印加する対向電圧 (Vco) は、直流でもよいが、交流化することによって映像信号電圧 (VD) の最大振幅を低減でき、映像信号駆動回路 (信号線ドライバ) に負圧の低いものを用いることが可能になる。

[0199] 《蓄積容量 (Cstg) の働き》蓄積容量 (Cstg) は、画素に書き込まれた (画素) トランジスタ (TFT) がオフした後の映像情報を、長く蓄積するために設ける。

[0200] 本発明の実施の形態のように、電界を基板面と平行に印加する方式では、電界を基板面に垂直に印加する方式と異なり、画素電極 (SL) と対向電極 (C

光を透過するまでの一連の作業を示すものとし、繰返し説明は避ける。

[0213] 以下区分けした工程に従って、説明する。
[0214] (工程A、図12) ガラスからなる下部透明ガラス基板 (SUB1) 上に、膜厚が3000オングストロームのアルミニウム (A1) - パラジウム (Pd) - アルミニウム (A1) - ジリコン (Si) - アルミニウム (A1) - タンタル (Ta) - アルミニウム (A1) - チタン (Ti) - タンタル (Ta) 等からなる導電膜 (g1) をスパッタリングにより形成する。

[0215] 写真処理後、リン酸と硝酸と水とを混合した溶液 (g1) を選択的にエッチングする。[0216] それによって、ゲート電極 (GT)、走査信号線 (GL)、対向電極 (CL')、対向電圧信号線 (CL)、電極 (PL1)、ゲート端子 (GTM)、共通バスライン (CB) の第1導電膜、対向電極端子 (CTM) の第1導電膜、ゲート端子 (GTM) を接続する導電化バスライン (SHg) (図示せず) および導電化バスライン (SHg) に接続された導電化パッド (図示せず) を形成する。

[0217] (工程B、図12) 直接描画による導電膜 (AO) の形成後、3%硝酸をアンモニアに薄くPH6.25±0.05に調整した溶液をエッチングし、9に調整した液からなる導電化液の中に下部透明ガラス基板 (SUB1) を浸漬し、化成電流密度が0.5mA/cm²になるように調整する (定電流化成)。

[0218] 次に、所定膜厚のアルミニウム酸化膜 (AO) が得られるのに必要な化成電圧12.5Vに達するまで導電化を行う。

[0219] その後、この状態で数10分保持することによって導電化を行う。

[0220] これは均一なアルミニウム酸化膜 (AO) を得る上で大事なことであり、

[0221] それによって、導電膜 (g1) が導電化され、ゲート電極 (GT)、走査信号線 (GL)、対向電極 (CL')、対向電圧信号線 (CL) および電極 (PL1) 上に膜厚が1800オングストロームの導電化膜 (AOF) が形成される。

[0222] (工程C、図12) 膜厚が1400オングストロームのITO膜からなる透明導電膜 (g2) をスパッタリングにより形成する。

[0223] 写真処理後、エッチング液として、硝酸と硫酸との混合液で透明導電膜 (g2) を選択的にエッチングすることにより、ゲート端子 (GTM) の最上層、ドレイン端子 (DTM) および対向電極端子 (CTM) の第2導電膜を形成する。

[0224] (工程D、図13) プラズマCVD装置にアンモニアガス、シランガス、窒素ガスを導入して、膜厚が2300オングストロームの酸化シリコン膜 (Si

N) を設け、プラズマCVD装置にシランガス、水素ガスを導入して、膜厚が2000オングストロームの型非晶質シリコン (Si) 膜を設けたのち、プラズマCVD装置に水素ガス、ホスフィンガスを導入して、膜厚が3000オングストロームのN(+) 型非晶質シリコン (Si) 膜を設ける。

[0225] (工程E、図13) 写真処理後、ドライエッチングガスとして四塩化炭素 (CCl₄)、六弗化硫黄 (SF₆) を使用してN(+) 型非晶質シリコン (Si) 膜を選択的にエッチングすることにより、i型半導体層 (AS) の島を形成する。

[0226] (工程F、図13) 写真処理後、ドライエッチングガスとして六弗化硫黄 (SF₆) を使用して、酸化シリコン膜を選択的にエッチングする。

[0227] (工程G、図14) 膜厚が600オングストロームのクロム (Cr) からなる導電膜 (d1) をスパッタリングにより設け、さらに膜厚が4000オングストロームのアルミニウム (A1) - タンタル (Ta) 等からなる導電膜 (d2) をスパッタリングにより設ける。

[0228] 写真処理後、導電膜 (d2) を、リン酸と硝酸と水とからなる混合液でエッチングし、導電膜 (d1) を硝酸第2セリウムアンモニウム液でエッチングし、映像信号線 (DL)、ソース電極 (SD1)、ドレイン電極 (SD2)、画素電極 (SL)、電極 (PL2)、共通バスライン (CB) の第2導電膜、第3導電膜およびドレイン端子 (DTM) を短絡するバスライン (SHd) (図示せず) を形成する。

[0229] なお、本発明の実施の形態で用いているレジスト材は、東京化成工業株式会社OFR800 (商品名) を用いた。

[0230] つぎに、ドライエッチング装置に四塩化炭素 (CCl₄)、六弗化硫黄 (SF₆) を導入して、N(+) 型非晶質シリコン (Si) 膜をエッチングすることにより、ソースとドレイン間のN(+) 型半導体層 (d0) を選択的に除去する。

[0231] (工程H、図14) プラズマCVD装置にアンモニアガス、シランガス、窒素ガスを導入して、膜厚が1μmの酸化シリコン膜を設ける。

[0232] 写真処理後、ドライエッチングガスとして六弗化硫黄 (SF₆) を使用した写真蝕刻技術で酸化シリコン膜を選択的にエッチングすることによって、保護膜 (PSV) を形成する。

[0233] 《表示パネル (PNL) と駆動回路基板 (CB1)》図15は、図5等に表示する表示パネル (PNL) に映像信号駆動回路 (H) と垂直走査回路 (V) を接続した状態を示す平面図である。

[0234] 図15において、CHIは表示パネル (P

NL)を駆動させる駆動ICチップであり、図15に示す下側の5個は基準電圧回路の駆動ICチップ、左の10個は映像信号駆動回路の駆動ICチップである。

[0235]TCPは図16、図17で後述するように駆動用ICチップ(CH1)がデータ・オートメティク・ボンディング法(TAB)により実装されたテープキャリアパッケージ、PCB1は前記テープキャリアパッケージ(TCP)やコンデンサ等が実装された駆動回路基板で、映像信号駆動回路用と走査信号駆動回路用の2つに分けられている。

[0236]FGPはフレームランドパッドであり、シールドケース(SHD)に切り込んで設けられたパネ状の破片が半田付けされる。

[0237]FCは下側の駆動回路基板(PCB1)と左側の駆動回路基板(PCB1)を電気的に接続するフラットケーブルである。

[0238]フラットケーブル(FC)としては、複数のリード線(りん青銅の素材にスズ(Sn)鍍金を施したもの)をストライプ状のポリエチレン層とポリビニルアルコール層とでサンドイッチして支持したものを使用する。

[0239]TCPの接続構造 図16は、走査信号駆動回路(V)や映像信号駆動回路(H)を構成する集積回路チップ(CH1)がフレキシブル配線基板に搭載されたテープキャリアパッケージ(TCP)の断面構造を示す断面図であり、図17は、それを液晶表示パネル(PNL)に接続した状態(図16では、走査信号回路用端子(GTM)に接続した状態)を示す要部断面図である。

[0240]図16において、TTBは集積回路(CH1)の入力端子・配線部であり、TTMは集積回路(CH1)の出力端子・配線部であり、端子(TTB、TTM)は、例えば、銅(Cu)から成り、それぞれの内側の先端部(通称インナーリード)には、集積回路(CH1)のボンディングパッド(PAD)がいっしょにフェースダウンボンディング法により接続される。

[0241]端子(TTB、TTM)の外側の先端部(通称アウトリード)には、それぞれ半導体集積回路チップ(CH1)の入力及び出力に对应し、半田付け等によりCRT/TF変換回路・電源回路(SUP)、あるいは、真方形導電体(ACF)によって液晶表示パネル(PNL)が接続される。

[0242]パッケージ(TCP)は、その先端部が、パネル(PNL)側の接続端子(GTM)が露出される保護膜(PSV)を覆うようにパネルに接続されており、従って、外部接続端子(GTM)(またはDTM)は、保護膜(PSV)がパッケージ(TCP)の少なくとも一方で覆われるので電極に対して強くなる。

[0243]BFIはポリイミド等からなるベースフィルムであり、SRSは半田付けの順半田が余計なところ

[0256]液晶層の厚み(ギャップ)は、 $3.9\mu\text{m}$ とし、リタデーション($\Delta n \cdot d$)は 0.316 とする。

[0257]このリタデーション($\Delta n \cdot d$)の値は、バックライト光の波長特性のほぼ平均の波長の $1/2$ となる値に設定され、バックライト光の波長特性との組み合わせにより、液晶層の透過光が色調が白色(C光源、色度座標 $x=0.3101$ 、 $y=0.3163$)となる値に設定される。

[0258]偏光板の偏光透過軸と液晶分子の長軸方向のなす角が 45° になるとき最大透過率を得ることができ、可視光の範囲ないで波長依存性がほとんどない透過率を得ることができる。

[0259]なお、液晶層の厚み(ギャップ)は、ポリマビーズで制御している。

[0260]また、誘電率異方性($\Delta\epsilon$)は、その値が大きいが、駆動電圧が低減でき、さらに、屈折率異方性(Δn)は小さいほうが、液晶層の厚み(ギャップ)を厚くでき、液晶の封入時間が短縮され、かつギャップばらつきを少なくすることができる。

[0261]配向膜(OR)としては、ポリイミドを用いる。

[0262]配向膜の配向(ラビング)方向、即ち、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)は、図1に示すように、上下基板で互いに平行、かつ、映像信号線(DL)と平行(あるいは走査信号線(GL)に垂直)とする。

[0263]《偏光板》図19は、本発明の実施の形態の液晶表示装置における印加電圧方向、偏光板(POL1、POL2)の偏光透過軸(OD1、OD2)方向、および、液晶分子(LC)の駆動方向を示す図である。

[0264]図19に示すように、下側の偏光板(PO L1)の偏光透過軸(OD1)と、上側の偏光板(PO L2)の偏光透過軸(OD2)とは互いに直交し、また、偏光透過軸(OD1)と偏光透過軸(OD2)のいずれか一方は、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)と同一方向にされている。

[0265]これにより、本発明の実施の形態では、画素に印加される電圧(画素電圧SLと対向電圧CL'の間の電圧)を増加させるに伴い、透過率が上昇するノーマリロー特性を得ることができる。

[0266]なお、画素に印加される電圧を増加させるに伴い、透過率が減少するノーマリホワイト特性を得るために、下側の偏光板(POL1)の偏光透過軸(OD1)と、上側の偏光板(POL2)の偏光透過軸(OD2)とを、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)と同一方向にされている。

[0267]図1に示すように、本発明の実施の形態では、画素電圧(SL)および対向電圧(CL')の対向面(互いに対向電圧(CL')あるいは画素電圧(S

L)と対向する面)を傾斜させ、画素電圧(SL)および対向電圧(CL')の対向面が、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)に対して、反時計方向に θ (あるいは時計方向に $-\theta$)の傾斜角を持つようにする。

[0268]これにより、液晶層(LCD)の液晶分子(LC)の初期配向方向(RD)と印加電圧方向(E)とのなす角度を $90^\circ - \theta$ とし、1画素内の液晶層領域(対向電圧(CL')と画素電圧(SL)との間の領域)での液晶分子(LC)駆動方向を図19(d)のように規定する。

[0269]なお、傾斜角 θ は、 10° ないし 20° が最適である。

[0270]本発明の装置の形態の液晶表示装置では、画素電圧(SL)と対向電圧(CL')との間で基板面にほぼ平行に電界(E)を印加し、おじれないホモジニアス配向された液晶層(LCD)の複屈折性を利用して表示する。

[0271]液晶分子(LC)は基板面とその長軸を回転させるため、パネルを正面から見た場合と斜めから見た場合、さらには階層表示した場合において、液晶分子の見え方の差が小さいため、広い視野角が実現できる。

[0272]また、本発明の実施の形態では、液晶分子の駆動方向を液晶駆動領域内で揃えることにより、駆動電圧を低減し、応答速度を早くすることができる。

[0273]図20ないし図22は、図1に示す画素あるいは類似の画素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

[0274]本発明の実施の形態では、図20ないし図22に示す配置例のように、その対向面が、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)に対して、 θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ対向電圧(CL')および画素電圧(SL)を有する画素を組み合わせ、マトリクス状に配置することにより、画素間で液晶分子(LC)の駆動方向を異ならせることができる。

[0275]これにより、本発明の実施の形態では、ホモジニアス配向された液晶層(LCD)における統一された駆動方向に起因する白色色調の視角による不均一性を補償し、表示品質を向上させ、高画質の表示画像を得ることが可能となる。

[0276]図20に示す配置例は、映像信号線(DL)に平行する各画素において、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)に対する、対向電圧(CL')および画素電圧(SL)の対向面の傾斜角が互いに等しくなるように、その対向面が、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)に対して、同じ傾斜角 θ (あるいは $-\theta$)を持つ対向電圧(CL')および画素電圧(SL)を有する画素を、映像信号線(DL)に平行な方向に配置し、また、その対向面が、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)に対して、 θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ

対向電圧(CL')および画素電圧(SL)を有する画

葉を、走査信号線 (GL) に平行な方向に交互に配置した配置例である。

[0297] また、図21に示す配置例は、その対向面が、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、 θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ対向電極 (CL') に対し、 θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ対向電極 (CL') および画素電極 (SL) を有する画素を、映像信号線 (DL) に平行な方向に交互に配置し、さらに、走査信号線 (GL) に平行する各画素において、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、対向電極 (CL) および画素電極 (SL) の対向面の傾斜角が互いに等しくなるように、その対向面が、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、同じ傾斜角 (θ あるいは $-\theta$) を持つ対向電極 (CL') および画素電極 (SL) を有する画素を、走査信号線 (GL) に平行な方向に配置した配置例である。

[0298] さらに、図22に示す配置例は、その対向面が、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、 θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ対向電極 (CL') および画素電極 (SL) を有する画素を、映像信号線 (DL) および走査信号線 (GL) に平行な方向に交互に配置した配置例である。

[0299] 図20ないし図22に示す配置例において、液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の駆動方向は、いずれも2方向となるが、図22に示す配置例では、隣接する各画素において、液晶分子 (LC) の駆動方向が異なるため、白色色調の視角による不均一性に対する補償効果をさらに向上させることができる。

[0300] 本発明の実施の形態では、図23で定義する視角において、全方向に渡り θ が50度までの範囲では完全に白色色調が均一化でき、視角方向に対する不均一性を向上できる。

[0301] また、非隣接反転領域は、特性が平均化されて、全方位で非隣接反転領域が均一化され、特定の方位で、特性が落ちるという問題が解決される。

[0302] これは、コントラスト比の視角依存性についても同様である。

[0303] 以上、説明したように、本発明の実施の形態では、色調、階調反転、コントラスト比の視角方向に対する不均一性を向上でき、ブラウン管により近い視野角の液晶表示装置を得ることができる。

[0304] 本発明の実施の形態2] 図24は、本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態2) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

[0305] 図25は、本発明の実施の形態の液晶表示装置における印加電圧方向、偏光板 (POL1, POL2) の偏光透過軸 (OD1, OD2) 方向、および液晶分子 (LC) の駆動方向を示す図である。

[0306] なお、本発明の実施の形態は、画素電極 (SL) および対向電極 (CL') の形状が簡易発明の

における統一された駆動方向に起因する白色色調の視角による不均一性を1画素内で補償し、表示品質を向上させ、高画質の表示画像を得ることが可能となる。

[0307] 図26、図27は、図24に示す画素あるいは類似の画素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

[0308] 図26に示す配置例は、図24に示す画素をマトリクス状に配置した配置例であり、また、図27に示す配置例は、映像信号線 (DL) に平行な方向で、図24に示す画素、および、図24に示す画素と対向電極 (CL') と画素電極 (SL) の形状が対称である画素を交互に並べてマトリクス状に配置した配置例である。

[0309] 図26、図27に示す配置例において、液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の駆動方向は、いずれも2方向となるが、図27に示す配置例では、隣接する各画素において、液晶分子 (LC) の駆動方向が異なるため、白色色調の視角による不均一性に対する補償効果をさらに向上させることができる。

[0310] 本発明の実施の形態3] 図28は、本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態3) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

[0311] 図29は、本発明の実施の形態の液晶表示装置における印加電圧方向、偏光板 (POL1, POL2) の偏光透過軸 (OD1, OD2) 方向、および液晶分子 (LC) の駆動方向を示す図である。

[0312] なお、本発明の実施の形態は、画素電極 (SL) および対向電極 (CL') の形状が簡易発明の実施の形態1と相違するが、それ以外の構成は簡易発明の実施の形態1と同じである。

[0313] 本発明の実施の形態においては、図28に示すように、画素電極 (SL) は、画素の表示領域内 (透光域 (BM) の開口領域) の部分が傾斜角とされた上開きのコの字型、また、対向電極 (CL') は対向電圧信号線 (CL) から上方向に突起した歯状形状をしており、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') の間の傾斜角は1画素内で4分割されている。

[0314] 本発明の実施の形態では、配向膜の配向 (ラング方向、即ち、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD)) は、図28に示すように、上下基板で互いに平行、かつ、映像信号線 (DL) と平行 (あるいは走査信号線 (GL) と垂直) とする。

[0315] また、対向電極 (CL') を、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) と平行にし、画素電極 (SL) を傾斜させ、画素電極 (SL) が、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、反時計方向に θ 、 $-\theta$ の傾斜角を持つようにする。

[0316] これにより、液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の初期配向方向 (RD) と印加電圧方向 (E) とのなす角度を $90^\circ - \theta$ 、 $90^\circ + \theta$ とし、1画

素内の液晶駆動領域 (対向電極 (CL') と画素電極 (SL) との間の領域) で液晶分子 (LC) の駆動方向を、図29 (b) のように規定する。

[0307] したがって、本発明の実施の形態においては、液晶分子 (LC) の駆動方向を、1画素内で方向とすることができる。

[0308] 本発明の実施の形態の液晶表示装置において、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') との間の基板面にはほぼ平行に電界 (ED) が印加され、ねじれの少ないホモジニアス配向された液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) を表示する。

[0309] 液晶分子 (LC) は基板面とその周囲を回転させるため、パネルを正面から見た場合と斜めから見た場合、さらには階層表示した場合において、液晶分子の見え方の差が小さいため、広い視野角が実現できる。

[0310] また、液晶分子 (LC) の駆動方向を液晶駆動領域内で揃えることにより、駆動電圧を低減し、応答速度を早くすることができる。

[0311] なお、この時、角度 θ は $10 \sim 20^\circ$ が最適である。

[0312] 本発明の実施の形態では、1画素内の液晶駆動領域で、液晶分子 (LC) の駆動方向を異ならせることができ、ホモジニアス配向された液晶層 (LCD) において、統一された駆動方向に起因する白色色調の視角による不均一性を1画素内で補償し、表示品質を向上させ、高画質の表示画像を得ることが可能となる。

[0313] 図30、図31は、図28に示す画素および類似の画素を、マトリクス状に配置する配置例を示す図である。

[0314] 図30に示す配置例は、図28に示す画素をマトリクス状に配置した配置例であり、また、図31に示す配置例は、映像信号線 (DL) に平行な方向で、図28に示す画素、および、図28に示す画素と映像信号線 (DL) 方向で対称である画素を、対向電圧信号線 (CL) を2画素で共有しながら交互に並べてマトリクス状に配置した配置例である。

[0315] 図30、図31に示す配置例において、液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の駆動方向は、いずれも2方向となるが、図31に示す配置例では、隣接する各画素において、液晶分子 (LC) の駆動方向が異なるため、白色色調の視角による不均一性に対する補償効果をさらに向上させることができる。

[0316] また、簡易発明の実施の形態1、本発明の実施の形態2よりも、1画素あたりの表示面積を大きくすることができ、高輝度、低消費電力の表示が可能となる。

[0317] 本発明の実施の形態4] 図32は、本発明の他の発明の実施の形態 (本発明の実施の形態4) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

の表示領域内よりも、対向電極 (CL') と画素電極 (SL) との間隔を狭くし、かつ、電界方向 (ED) と液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の初期配向方向とのなす角度を $90 - \theta$ 、 $90 + \theta$ として、図 40 に示す B 部における液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の初期配向方向を規定する。

[0360] これにより、画素の表示領域における画素電極 (SL) と両端の対向電極 (CL') との間の液晶駆動領域内の液晶分子 (LC) は、図 40 に示す B 部の液晶分子 (LC) の初期配向方向の影響を受け、図 40 に示す B 部の液晶分子 (LC) と同じ方向に駆動される。

[0361] したがって、本発明の実施の形態において、液晶分子 (LC) の駆動方向を、1 画素内、2 方向とすることができる。

[0362] なお、角度 θ は、 0° を越え 90° 未満であればよいが、 $30^\circ \sim 60^\circ$ が最善である。

[0363] また、本発明の実施の形態では、配向膜の配向 (ラビング) 方向、即ち、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) は、図 40 に示すように、上下基板で互いに平行、かつ、映像信号線 (DL) と平行 (あるいは非平行) 方向 (GL) と垂直とする。

[0364] 本発明の実施の形態の液晶表示装置において、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') の間で基板面にはほぼ平行に電界 (ED) を印加し、ねじれない液晶分子が配向される。液晶分子 (LC) の液晶分子は、モジニアス配向された液晶層 (LCD) の液晶分子を利用して表示する。

[0365] 液晶分子 (LC) は基板面とその長軸を回転させるため、パネルを正面から見た場合と斜めから見た場合、さらには階層表示した場合において、液晶分子の見え方の差が小さいため、広い視野角が実現できる。

[0366] また、本発明の実施の形態では、1 画素内の液晶駆動領域毎に液晶分子 (LC) の駆動方向を異ならせることができ、モジニアス配向された液晶層 (LCD) における統一された駆動方向に起因する白色色調の現角による不均一性を 1 画素内で補償し、表示品質を向上させ、高画質の表示画像を得ることが可能となる。

[0367] 図 42、図 43 は、図 40 に示す画素あるいは類似の画素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

[0368] 図 42 に示す配置例は、図 40 に示す画素をマトリクス状に配置した配置例であり、また、図 43 に示す配置例は、映像信号線 (DL) に平行な方向で、図 40 に示す画素と映像信号線 (DL) 方向で対称である画素を、対向電圧信号線 (CL) を 2 画素で共有しながら交互に並べてマトリクス状に配置した配置例である。

[0369] 図 42、図 43 に示す配置例において、液晶分子 (LCD) の液晶分子 (LC) の駆動方向は、いずれも 2 方向となるが、図 43 に示す配置例では、隣接す

る各画素において、液晶分子 (LC) の駆動方向が異なるため、白色色調の現角による不均一性に対する補償効果をさらに向上させることができる。

[0370] この場合、図 40 に示す A 部と B 部の角度 θ の値を等値とすることも可能である。

[0371] また、本発明の実施の形態においても、配向膜をラビング処理する際に、画素の表示領域内の電極の端部付近でのラビング処理が円滑かつ確実に行われるので、電極間の部分の液晶層の液晶分子の配向を良好にすることが可能となる。

[0372] 本発明の実施の形態 7] 図 44 は、本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態 7) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

[0373] 図 45、図 46 は、本発明の実施の形態の液晶表示装置における印加電界方向、偏光板 (POL1、POL2) の偏光透過軸 (OD1、OD2) 方向、および、液晶分子 (LC) の駆動方向を示す図である。

[0374] なお、本発明の実施の形態は、画素電極 (SL)、対向電極 (CL') および映像信号線 (DL) の形状が前記発明の実施の形態 1 と相違するが、それ以外の構成は前記発明の実施の形態 1 と同じである。

[0375] 本発明の実施の形態において、図 44 に示すように、画素電極 (SL) は、斜め下方に延びる直線形状、また、対向電極 (CL') は対向電圧信号線 (CL) から斜め上方に突起した歯状形状をしており、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') の間の領域は 1 画素内で 2 分割されている。

[0376] 本発明の実施の形態では、配向膜の配向 (ラビング) 方向、即ち、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) は、図 44 に示すように、上下基板で互いに平行、かつ、走査信号線 (GL) と垂直とする。

[0377] また、図 44 に示すように、対向電極 (CL') および画素電極 (SL) を平行にし、かつ、対向電極 (CL') および画素電極 (SL) を傾斜させ、各電極が、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、反時計方向に θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つようにする。

[0378] また、映像信号線 (DL) を、対向電極 (CL') および画素電極 (SL) と平行にし、映像信号線 (DL) も、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、反時計方向に θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つようにする。

[0379] さらに、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、反時計方向に θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ対向電極 (CL') と画素電極 (SL) とを有する画素および映像信号線 (DL) をジグザグに配置する。

[0380] これにより、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) と電界方向 (ED) とのなす角度を 90°

$- \theta$ 、 $90^\circ + \theta$ とし、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') との間の液晶分子 (LC) の駆動方向を図 45 (b)、図 46 (b) のように規定する。

[0381] なお、角度 θ は $10 \sim 20^\circ$ が最善である。

[0382] 本発明の実施の形態の液晶表示装置において、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') の間で基板面にはほぼ平行に電界 (ED) を印加し、ねじれない液晶分子が配向される。液晶分子 (LC) の液晶分子は、モジニアス配向された液晶層 (LCD) の液晶分子を利用して表示する。

[0383] 液晶分子 (LC) は基板面とその長軸を回転させるため、パネルを正面から見た場合と斜めから見た場合、さらには階層表示した場合において、液晶分子の見え方の差が小さいため、広い視野角が実現できる。

[0384] また、液晶分子 (LC) の駆動方向を液晶駆動領域内で揃えることにより、駆動電圧を低減し、応答速度を早くすることができる。

[0385] 本発明の実施の形態では、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、反時計方向に θ

あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ対向電極 (CL') と画素電極 (SL) とを有する画素をジグザグに配置するようにしたので、映像信号線 (DL) に沿って連続する画素で、2 つの異なる液晶分子 (LC) の駆動方向を交互に有することとなり、モジニアス配向された液晶層 (LCD) における統一された駆動方向に起因する白色色調の現角による不均一性を補償し、表示品質を向上させ、高画質の表示画像を得ることが可能となる。

[0386] 本発明の実施の形態 8] 図 47 は、本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態 8) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

[0387] 図 48 は、本発明の実施の形態の液晶表示装置における印加電界方向、偏光板 (POL1、POL2) の偏光透過軸 (OD1、OD2) 方向、および、液晶分子 (LC) の駆動方向を示す図である。

[0388] なお、本発明の実施の形態は、下記の構成を除いて、前記発明の実施の形態 1 と同じである。

[0389] 本発明の実施の形態では、図 48 に示すように、液晶層 (LCD) を基板上に上部透明ガラス基板 (SUB2) 上に、上部配向膜 (OR2)、保護膜 (PSV1)、対向電圧信号線 (CL) および対向電極 (CL')、オーバコート膜 (OC)、および、カラーフィルタ (FIL)、遮光用ブラックマトリクスパターン (BM) が形成されている。

[0390] また、蓄積容量 (Castig) は、画素電極 (SL) の他端と、段の走査信号線 (GL) とを重畳して構成されている。

[0391] 本発明の実施の形態では、配向膜の配向 (ラビング) 方向、即ち、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) は、図 47 に示すように、上下基板で互い

に平行、かつ、対向電極 (CL')、画素電極 (SL) および、映像信号線 (DL) と平行 (あるいは走査信号線 (GL) に垂直) とする。

[0392] また、対向電圧信号線 (CL) および対向電極 (CL') を、上部透明ガラス基板 (SUB2) に配置し、図 48 (b) に示すように、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') との間の電界に垂れずかつ基板に対して傾斜を与える。

[0393] ここで、液晶層 (LCD) の材料やプロセス条件の選定により、液晶層 (LCD) の初期配向時にプレチルトを持たせた場合に、各液晶分子 (LC) に面配向 (SL) に近い部分と対向電極 (CL') に近い部分が生じ、図 48 (C) に示すように液晶駆動方向が規定される。

[0394] 本発明の実施の形態の液晶表示装置において、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') の間で基板面にはほぼ平行に電界 (ED) を印加し、ねじれない液晶分子が配向される。液晶分子 (LC) の液晶分子は、モジニアス配向された液晶層 (LCD) の液晶分子を利用して表示する。

[0395] 液晶分子 (LC) は基板面とその長軸を回転させるため、パネルを正面から見た場合と斜めから見た場合、さらには階層表示した場合において、液晶分子の見え方の差が小さいため、広い視野角が実現できる。

[0396] また、本発明の実施の形態では、図 48 に示すように、上部透明ガラス基板 (SUB2) 上に形成されている対向電極 (CL') と、下部透明ガラス基板 (SUB1) 上に形成される画素電極 (SL) とは交互に配置されるために、1 画素内の液晶駆動領域 (画素電極 (SL) と対向電極 (CL') との間の領域) で、電界 (ED) の基板に対する傾斜方向が逆になる。

[0397] したがって、本発明の実施の形態では、1 画素内で異なる 2 方向の液晶駆動方向を持つことにより、モジニアス配向された液晶層 (LCD) における統一された駆動方向に起因する白色色調の現角による不均一性を 1 画素内で補償し、表示品質を向上させ、高画質の表示画像を得ることが可能となる。

[0398] 図 49 は、図 47 に示す画素あるいは類似の画素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

[0399] また、本発明の実施の形態においても、配向膜をラビング処理する際に、画素の表示領域内の電極の端部付近でのラビング処理が円滑かつ確実に行われるので、電極間の部分の液晶層の液晶分子の配向を良好にすることが可能となる。

[0400] なお、上部透明ガラス基板 (SUB2) 上に形成される対向電極 (CL') の形状、下部透明ガラス基板 (SUB1) 上に形成される画素電極 (SL) の形状、および、上部透明ガラス基板 (SUB2) 上に形成される対向電極 (CL') と下部透明ガラス基板 (SUB1) 上に形成される画素電極 (SL) との相対関係

【0446】 発明の効果】 本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0447】 (1) 本発明によれば、横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置において、互いに色のシフトを相殺することが可能となり、互に色のシフトを相殺することが可能となる。

【0448】 さらに、隣画反転しにくい液晶分子の短軸方向と、隣画反転しやすい液晶分子の長軸方向との特性が平均され、隣画反転に弱い方向での非隣画反転視野角を拡大することが可能となる。

【0449】 これにより、全方向における視野角の範囲を向上させ、かつ、隣画の均一性および色調の均一性が全方向で平坦化または拡大することが可能となる。

【0450】 (2) 本発明によれば、液晶分子の駆動方向を液晶駆動領域内で揃えることにより、駆動電圧を低減し、応答速度を早くすることが可能である。

【0451】 (3) 本発明によれば、液晶層の液晶分子の初期配向方向が、単一方向であるため、製造プロセスを増加させる必要がない。

【0452】 (4) 本発明によれば、極めて広視野角で、色調の均一性に優れ、ブラウン管並の視野角を実現でき、高コントラスト比を有し、表示品質に優れた極めて高画質の液晶表示装置を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一発明の実施の形態（発明の実施の形態1）であるアクティブマトリクス型カラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す要部平面図である。

【図2】 図1のa-a'切断線における断面の断面図である。

【図3】 図1の4-4切断線における薄膜トランジスタ素子（TFT）の断面図である。

【図4】 図1の5-5切断線における蓄積容量（Cst）の断面図である。

【図5】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における表示パネル（PNL）のマトリクス周辺部の構成を説明するための平面図である。

【図6】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における左側に走査信号線（AR）の走査信号線（GL）からその外部接続端子であるゲート端子（GTM）までの接続部分を示す断面図である。

【図7】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における表示マトリクス部（AR）の走査信号線（GL）からその外部接続端子であるゲート端子（GTM）までの接続部分を示す断面図である。

【図8】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における表示マトリクス部（AR）の映像信号線（DL）からその外部接続端子であるドレイン端子（DTM）までの接続部分を示す断面図である。

【図9】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における対

C）の駆動方向を示す図である。

【図26】 図24に示す面素あるいは類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【図27】 図24に示す面素あるいは類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【図28】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態3）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図29】 発明の実施の形態3の液晶表示装置における印加電界方向、偏光板（POL1、POL2）の偏光透過軸（OD1、OD2）方向、および、液晶分子（L）の駆動方向を示す図である。

【図30】 図28に示す面素および類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【図31】 図28に示す面素および類似の面素を、マトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【図32】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態4）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図33】 発明の実施の形態4の液晶表示装置における印加電界方向、偏光板（POL1、POL2）の偏光透過軸（OD1、OD2）方向、および、液晶分子（L）の駆動方向を示す図である。

【図34】 図32に示す面素あるいは類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【図35】 図32に示す面素あるいは類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【図36】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態5）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図37】 発明の実施の形態5の液晶表示装置における印加電界方向、偏光板（POL1、POL2）の偏光透過軸（OD1、OD2）方向、および、液晶分子（L）の駆動方向を示す図である。

【図38】 図36に示す面素あるいは類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【図39】 図36に示す面素あるいは類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【図40】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態6）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図41】 発明の実施の形態6の液晶表示装置における印加電界方向、偏光板（POL1、POL2）の偏光透過軸（OD1、OD2）方向、および、液晶分子（L）の駆動方向を示す図である。

【図42】 図40に示す面素あるいは類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【図43】 図40に示す面素あるいは類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【図44】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態7）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図45】 発明の実施の形態7の液晶表示装置における印加電界方向、偏光板（POL1、POL2）の偏光透過軸（OD1、OD2）方向、および、液晶分子（L）の駆動方向を示す図である。

【図46】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態8）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図47】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態9）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図48】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態10）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図49】 図47に示す面素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【図50】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態11）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図51】 図50のa-a'切断線における断面の断面図である。

【図52】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態12）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図53】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態13）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

の形態7）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図45】 発明の実施の形態7の液晶表示装置における印加電界方向、偏光板（POL1、POL2）の偏光透過軸（OD1、OD2）方向、および、液晶分子（L）の駆動方向を示す図である。

【図46】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態8）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図47】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態9）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図48】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態10）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図49】 図47に示す面素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【図50】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態11）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図51】 図50のa-a'切断線における断面の断面図である。

【図52】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態12）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図53】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態13）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図54】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態14）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図55】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態15）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図56】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態16）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図57】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態17）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図58】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態18）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図59】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態19）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図60】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態20）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図61】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態21）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図62】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態22）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図63】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態23）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図64】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態24）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図65】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態25）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図66】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態26）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図67】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態27）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図68】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態28）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図69】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態29）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

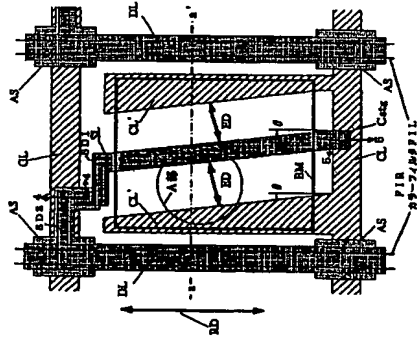
【図70】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態30）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図71】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態31）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図72】 本発明の他の発明の実施の形態（発明の実施の形態32）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

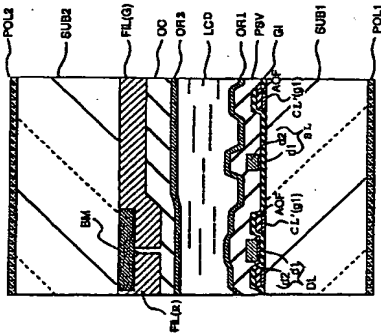
【図1】

図1



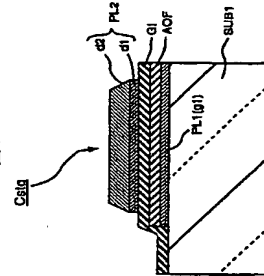
【図2】

図2



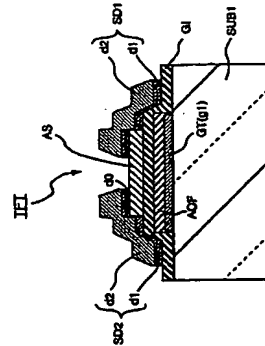
【図4】

図4



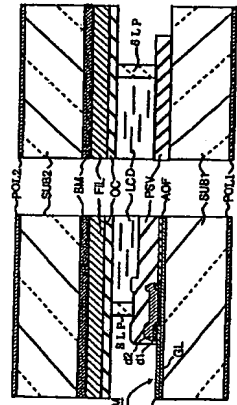
【図3】

図3



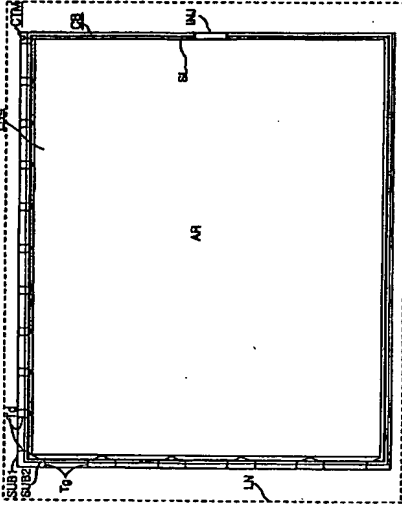
【図6】

図6



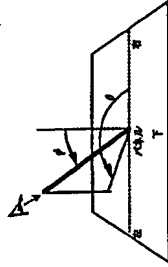
【図5】

図5



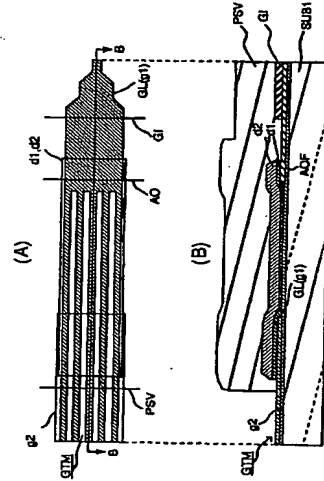
【図23】

図23



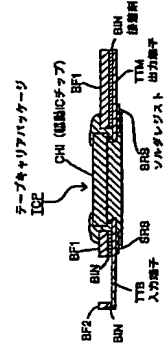
【図7】

図7

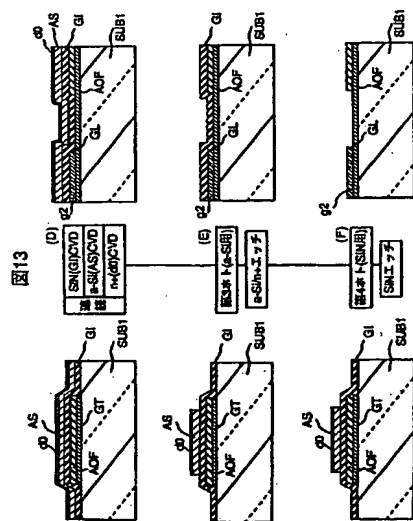


【図16】

図16



【圖 13】



13

【图15】

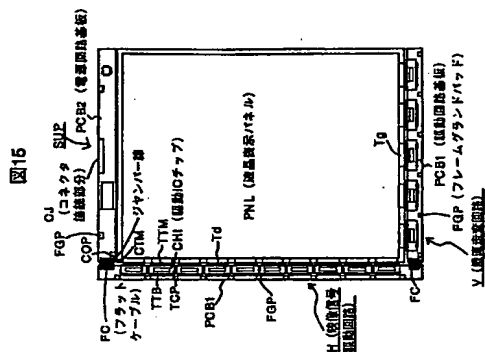
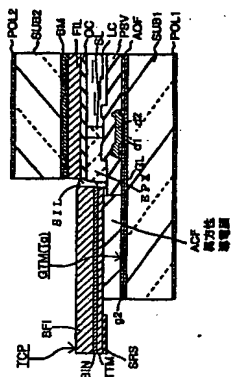
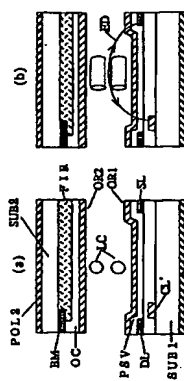


图 15

【图17】



【图19】



【图 18】

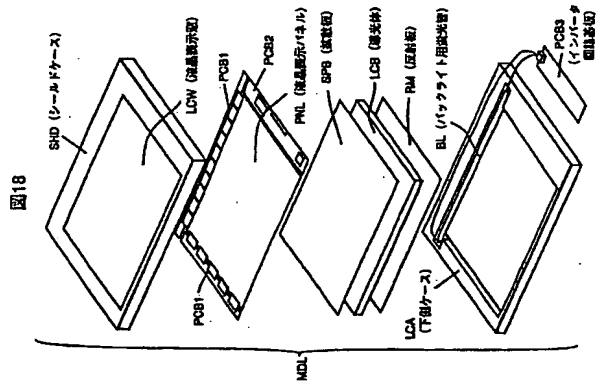


图 18

【例 14】

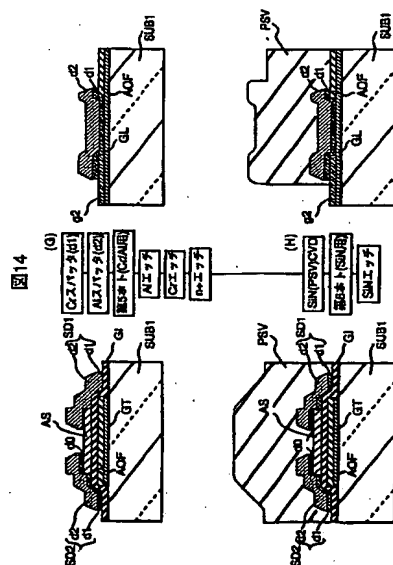
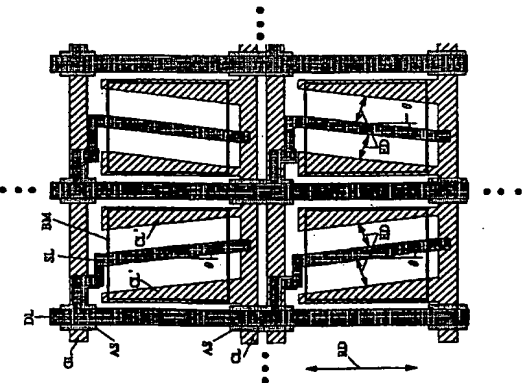


图 14

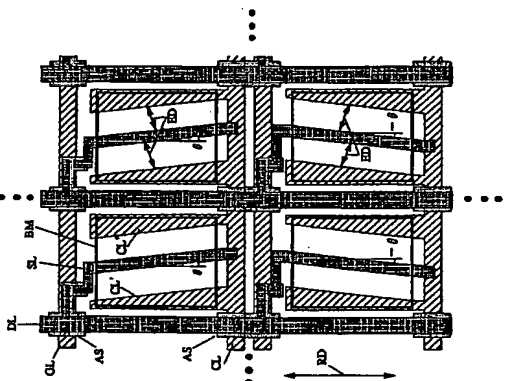
【図 20】

図 20



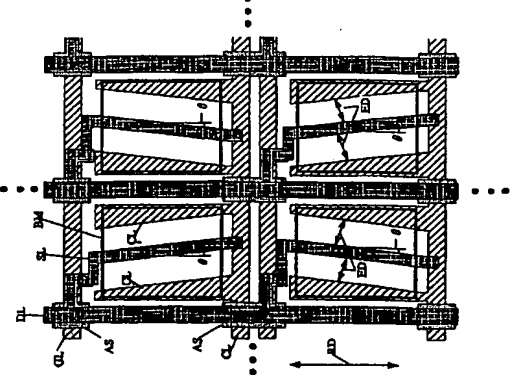
【図 21】

図 21



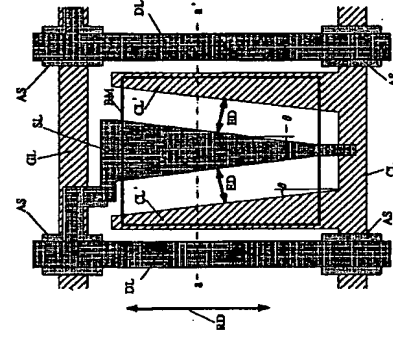
【図 22】

図 22



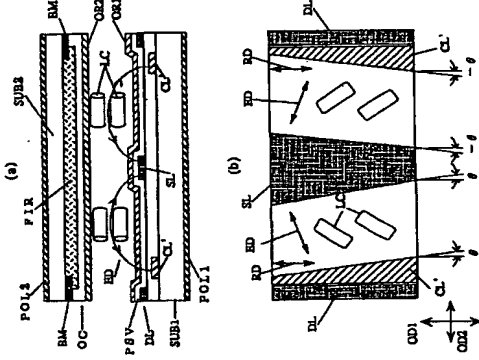
【図 24】

図 24



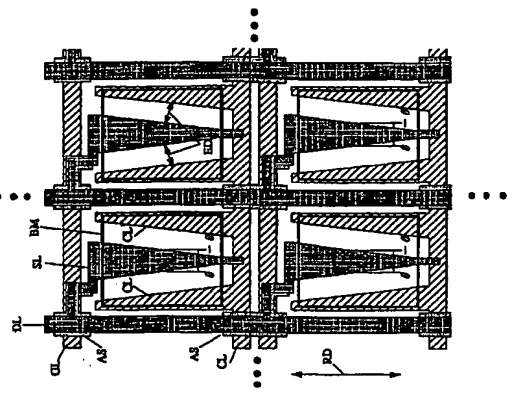
【図 25】

図 25



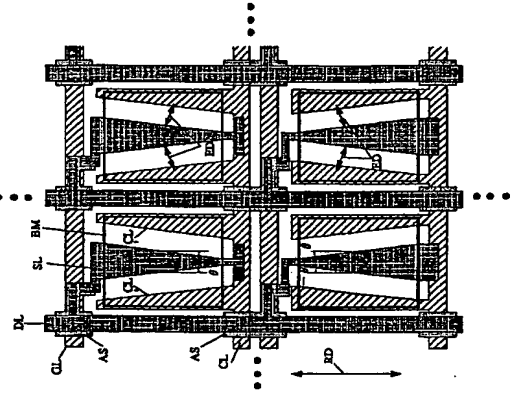
【図 26】

図 26



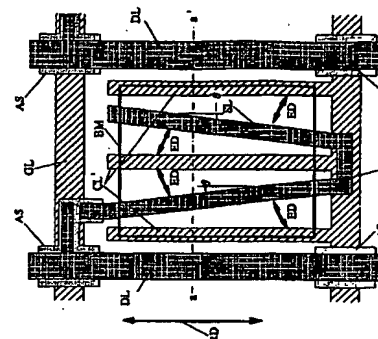
【図 27】

図 27



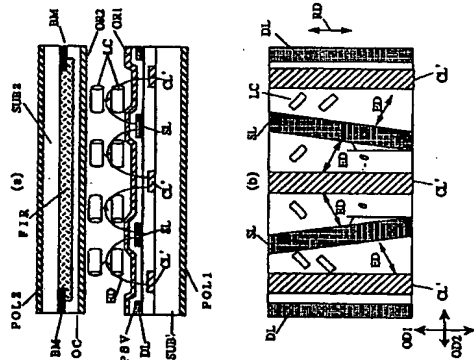
【図 28】

図 28



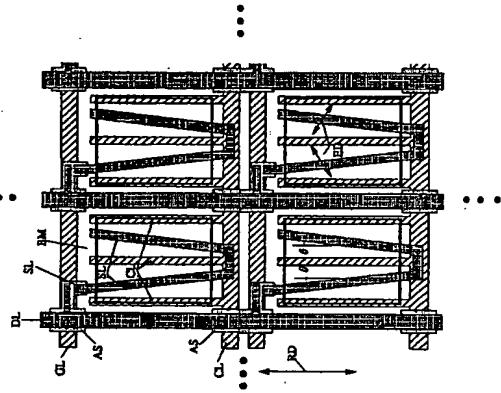
【図29】

図29



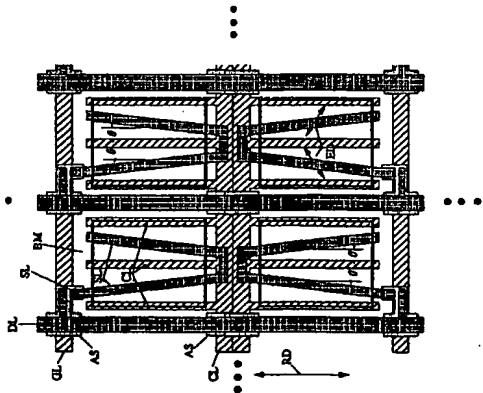
【図30】

図30



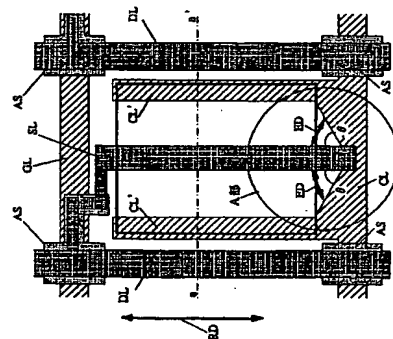
【図31】

図31



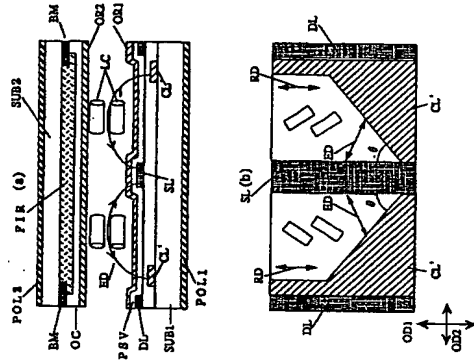
【図32】

図32



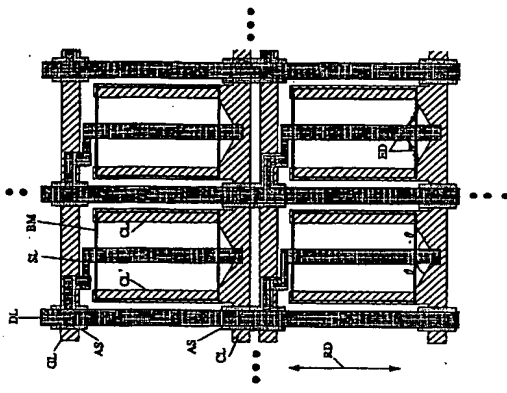
【図33】

図33



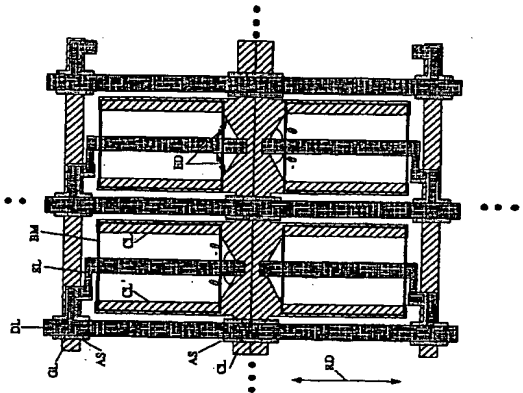
【図34】

図34



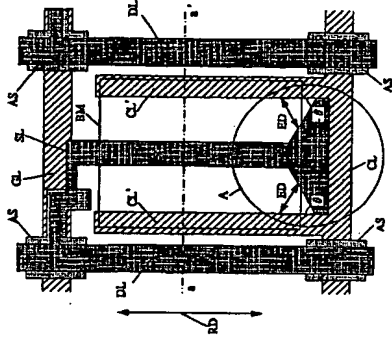
【図35】

図35



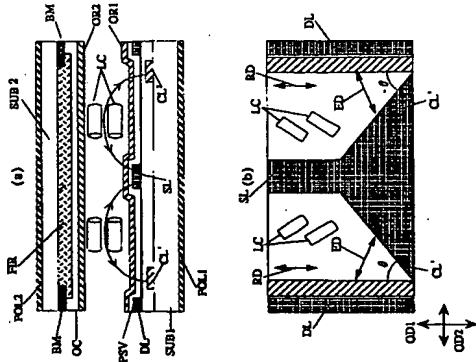
【図36】

図36



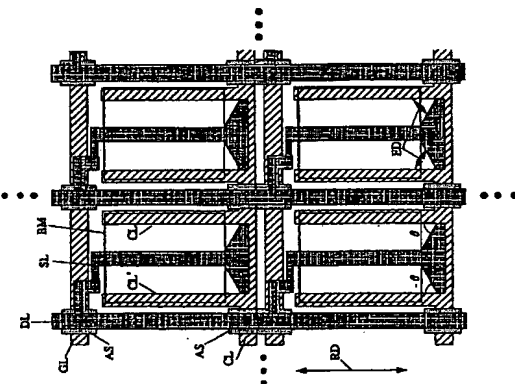
【図37】

図37



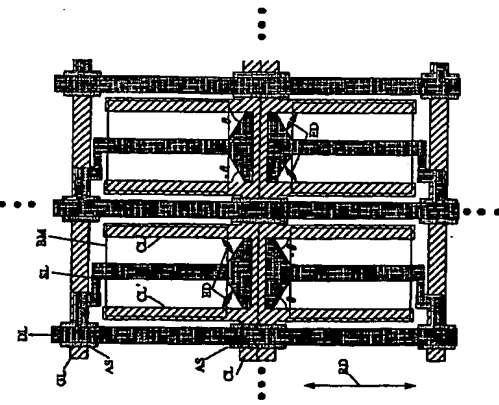
【図38】

図38



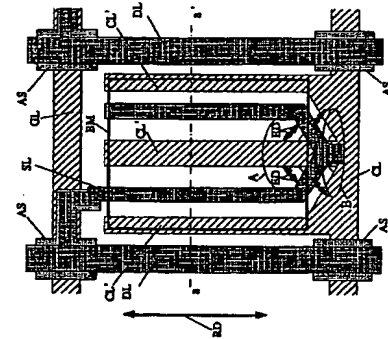
【図39】

図39



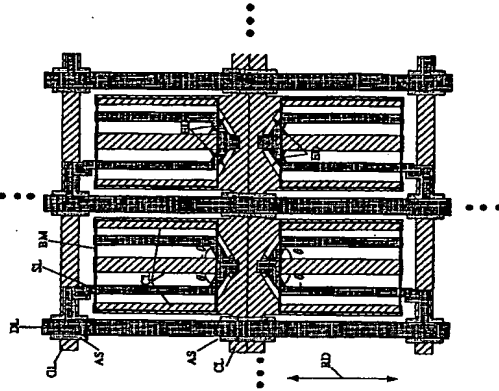
【図40】

図40



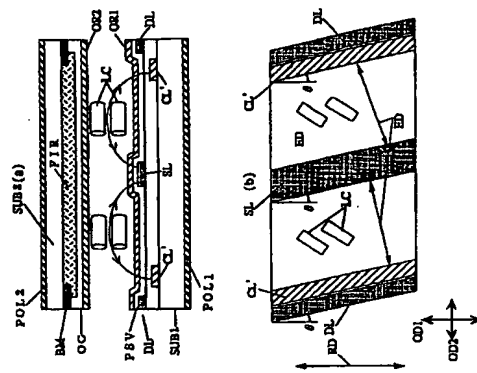
【図43】

図43



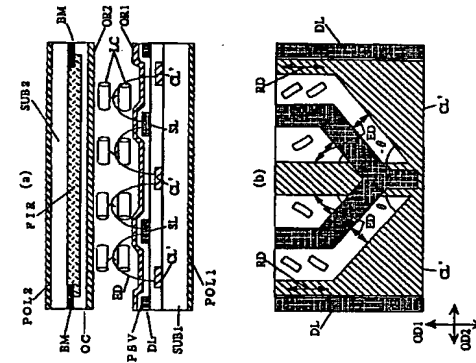
【図45】

図45



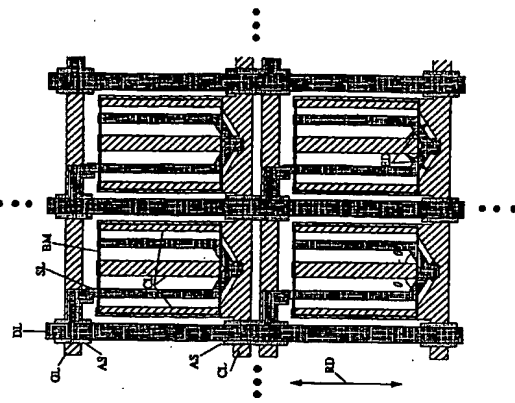
【図41】

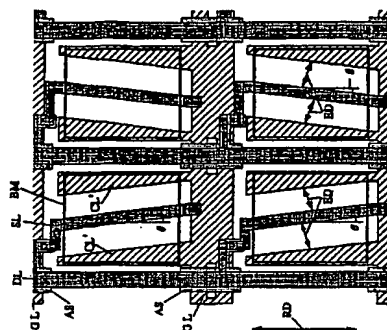
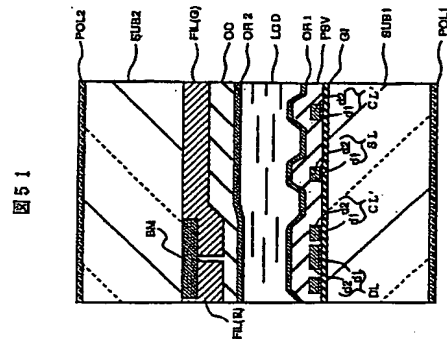
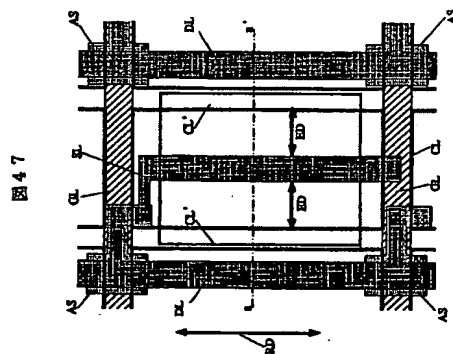
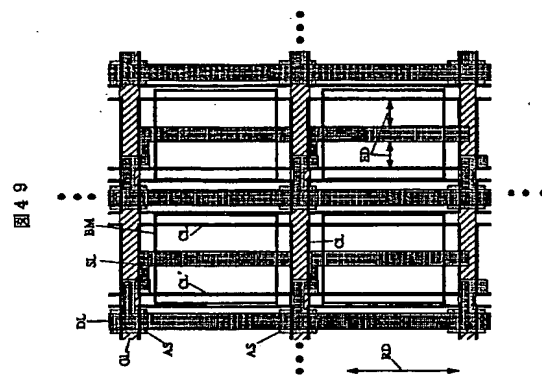
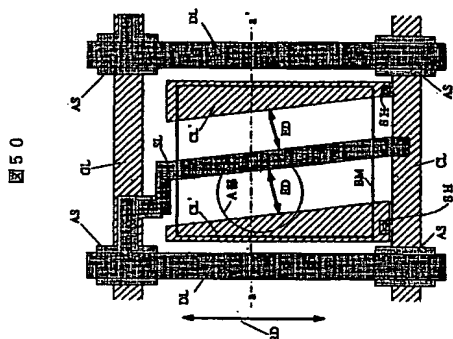
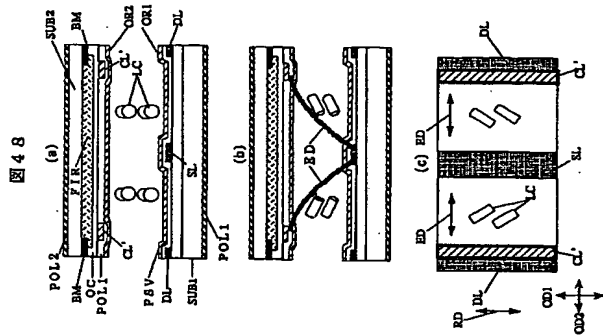
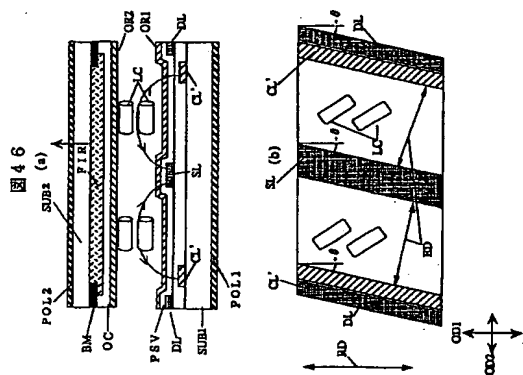
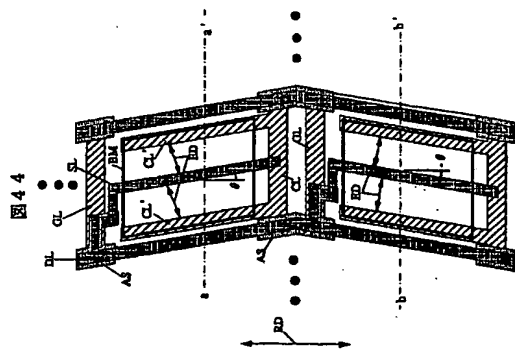
図41



【図42】

図42





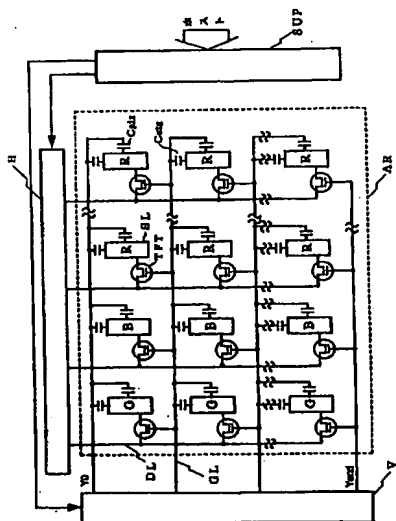
フロントページの続き

- (72) 発明者 近藤 京己
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72) 発明者 大江 昌人
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所電子デバイス事業部内
- (72) 発明者 小西 恒武
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所電子デバイス事業部内

- (72) 発明者 柳川 和彦
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所電子デバイス事業部内
- (72) 発明者 篠内 雅弘
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所電子デバイス事業部内

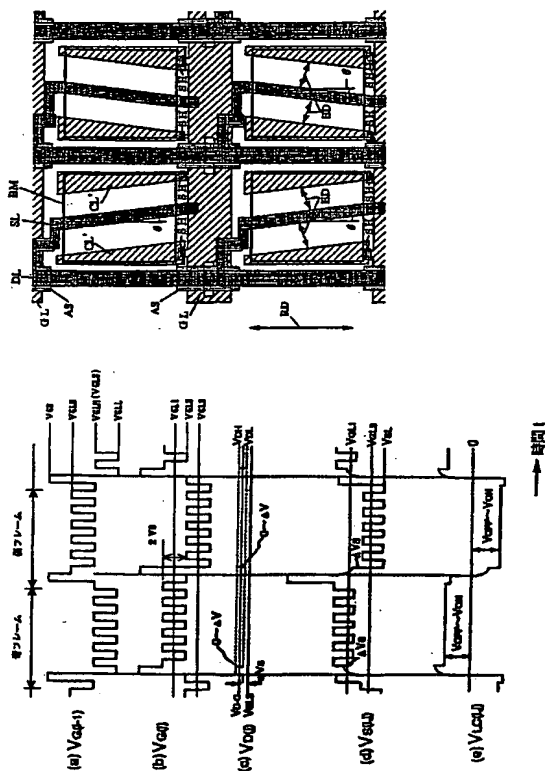
【図53】

図53



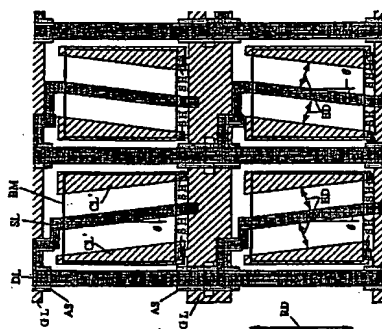
【図54】

図54



【図55】

図55



【公報別記】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第6部門第2区分
【発日】平成13年1月26日(2001.1.26)

【公開番号】特開平9-105908
【公開日】平成9年4月22日(1997.4.22)
【発明名称】公同特許公開9-1060
【出願番号】特願平7-261235
【国際特許分類7版】

G02F 1/133 550

1/1337

1/1343

H01L 29/786

21/336

【F1】

G02F 1/133 550

1/1337

1/1343

H01L 29/78 612 Z

【手続補正書】
【提出日】平成12年1月13日(2000.1.13)
3)

【手続補正1】

【補正対象事項】明細書

【補正対象項目】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の基板と、

前記一方の基板間に挟持される液晶層と、

前記一方の基板の上に形成される複数の映像信号線と、

前記一方の基板の上に形成され前記映像信号線と交差する

複数の走査信号線と、

前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線とを具備

領域内にマトリクス状に形成される複数の液晶分子の初期

配向が、前記一方の基板の上に形成されるアクティブ

素子と、

前記アクティブ素子に接続される液晶層と、

前記一方の基板の上に形成され、前記一方の基板間に

挟持される液晶層と、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

液晶層の初期配向が、前記液晶層の初期配向が、前記

前記基板面にほぼ平行な電界成分を前記液晶層に印加する

液晶層と対向電極とを、前記一方の基板のいずれかに

有し、

前記液晶層に電界成分を印加した場合、前記液晶分子

の駆動方向が互いに2方向存在し、当該2方向の成分角

が、ほぼ90度であることを特徴とするアクティブマト

リクス型液晶表示装置、

【請求項6】 一方の基板と、

前記一方の基板間に挟持される液晶層と、

前記一方の基板の上に形成される液晶層と対向電極と、

前記液晶層と対向電極との間の電圧を増加させるに伴

い透過率が上昇する状態と、前記液晶層と対向電極と

の間の電圧を減少させるに伴い透過率が減少する状態と

をそれぞれ有するアクティブマトリクス型液晶表示装置

であって、

前記透過率が上昇した状態において、基板面内で2方向

の液晶分子の駆動方向を有することを特徴とするアク

ティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項7】 前記透過率が上昇した状態において、一

面素内で2方向の液晶分子の駆動方向を有することを特

徴とする請求項6に記載のアクティブマトリクス型液晶

表示装置、

【請求項8】 前記一方の基板の液晶層を挟持する面と

反対側の面に形成される2枚の偏光板を有し、

前記2枚の偏光板の偏光透過軸が互いに直交し、かつ、

いずれか一方の偏光透過軸が前記液晶分子の初期配向方

向と同一方向であることを特徴とする請求項6または請

求項7に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項9】 一方の基板と、

前記一方の基板間に挟持される液晶層と、

前記一方の基板の上に形成される複数の映像信号線と、

前記一方の基板の上に形成され前記映像信号線と交差する

複数の走査信号線と、

前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線との交差

領域内にマトリクス状に形成される複数の液晶層とを具備

するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、

前記一面素内において、前記液晶層と前記対向電極と

の対向する面が傾斜して形成され、

当該液晶層と対向電極との対向面は、液晶分子の初期

配向方向に対して、一方の方向にθの傾斜角を有し、他

方の方向に(−θ)の傾斜角を有することを特徴とするア

クティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項10】 一方の基板と、

前記一方の基板間に挟持される液晶層と、

前記一方の基板の上に形成される少なくとも一方の電極

と、

前記一方の電極間で基板面にほぼ平行な電界を前記液晶

層に印加して映像を表示するアクティブマトリクス型液

晶表示装置であって、

前記液晶層の液晶分子の初期配向方向と、前記電界の方

向となす角度を(90°−θ)、(90°+θ)とし

た領域を有することを特徴とするアクティブマトリクス

型液晶表示装置、

【請求項11】 前記θは、1.0°≤θ≤2.0°である

ことを特徴とする請求項9または請求項10に記載のア

クティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項12】 一方の基板と、

前記一方の基板間に挟持される液晶層と、

前記一方の基板の上に形成される複数の映像信号線と、

前記一方の基板の上に形成され前記映像信号線と交差する

複数の走査信号線と、

前記一方の基板の上に形成される液晶層と対向電極と、

前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線との交差

領域内にマトリクス状に形成される複数の液晶層とを具備

するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、

前記液晶層は、前記映像信号線に略平行な液晶分子の初

期配向方向を有し、

前記液晶層の初期配向が、前記映像信号線および対向電極は、前記液

晶分子の初期配向方向に対してθ以上の傾斜角を持つ

て形成されることを特徴とするアクティブマトリクス型

液晶表示装置、

【請求項13】 前記液晶層と前記対向電極とは、一

方の基板の上に形成されることを特徴とする請求

項12に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装

置、

【請求項14】 前記液晶層と前記対向電極との重量

比が、前記液晶層が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

液晶層の重量比が、前記液晶層の重量比が、前記

品面に印加する対向電極とを有するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記液晶層は、一方の液晶分子の初期配向方向を有し、かつ、前記画素電極への電圧印加時に、基板面内で2方向の液晶分子の駆動方向を有することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】また、本発明は、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層と、前記一方の基板の上に形成される複数の映像信号線と、前記一方の基板の上に形成される前記映像信号線と交差する複数の走査信号線と、前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線との交差領域内にマトリクス状に形成される複数の画素とを具備し、前記画素が、前記一方の基板の上に形成されるアクティブ素子と、前記アクティブ素子に接続される画素電極と、前記一対の基板のいずれか一方の基板に形成され、前記画素電極と前記画素電極との間に基板面にほぼ平行な境界を設け、前記画素電極とを有するアクティブマトリクス品面に印加する対向電極とを有するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記液晶層は、一方の液晶分子の初期配向方向を有し、かつ、前記画素電極への電圧印加時に、前記一対の基板と前記画素電極との間の駆動方向を有することを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】また、本発明は、アクティブマトリクス型液晶表示装置であって、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶分子からなる液晶層と、前記基板面にほぼ平行な境界成分を前記液晶層に印加する画素電極と対向電極とを、前記一対の基板のいずれかに有し、前記液晶層に電圧成分を印加した場合に、前記液晶分子の駆動方向が互いに2方向存在し、当該2方向の成す角が、ほぼ90度であることを特徴とする。また、本発明は、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層と、前記一方の基板の上に形成される画素電極と対向電極と、前記画素電極と対向電極との間の電圧を増加させるに伴い透過率が上昇する状態と、前記画素電極と対向電極との間の電圧を減少させるに伴い透過率が減少する状態とをそれぞれ有するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記透過率が上昇した状態において、基板面内で2方向の液晶分子の駆動方向を有することを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】また、本発明は、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層と、前記一方の基板の上に形成される複数の映像信号線と、前記一方の基板の上に形成される前記映像信号線と交差する複数の走査信号線と、前記一方の基板の上に形成される画素電極と対向電極と、前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線との交差領域内にマトリクス状に形成される複数の画素とを具備するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記画素は、前記画素電極と前記対向電極との対向電極との対向面は、液晶分子の初期配向方向に対して、一方の方向に θ の傾斜角を持ち、他方の方向に $(-\theta)$ の傾斜角を持つことを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】また、本発明は、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層と、前記一方の基板の上に形成される少なくとも一対の電極と、前記一対の電極間で基板面にほぼ平行な電界を前記液晶層に印加して映像を表示するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記液晶層の液晶分子の初期配向方向と、前記電界の方向となす角度を $(90^\circ - \theta)$ 、 $(90^\circ + \theta)$ とした傾斜を有することを特徴とする。

【手続補正7】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】また、本発明は、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層と、前記一方の基板の上に形成される複数の映像信号線と、前記一方の基板の上に形成される前記映像信号線と交差する複数の走査信号線と、前記一方の基板の上に形成される画素電極と対向電極と、前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線との交差領域内にマトリクス状に形成される複数の画素とを具備するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記液晶層は、前記映像信号線に略平行な液晶分子の初期配向方向を有し、前記各画素内の前記画素電極および対向電極は、前記液晶分子の初期配向方向に対して2つ以上の傾斜角を持つて形成されることを特徴とする。

【手続補正8】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】削除

【手続補正9】

【補正対象項目名】0036

【補正方法】削除

【手続補正20】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】削除

【手続補正21】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正内容】

【0043】したがって、各画素毎に、あるいは、1画素内で、液晶分子の駆動方向を2方向とし、例えば、白表示を行っている液晶分子の角度が、互いに 90° の角度をなす2方向存在すれば、互いに色調のシフトを相殺して、白色色調の方位による保存性を大幅に低減することが可能となる。

【手続補正22】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正内容】

【0056】画素電極 (SL) と対向電極 (CL) とは、絶縁膜に形成され、図1に示すように、画素電極 (SL) は斜め下方向に延びる直線形状、対向電極 (CL) は、対向電圧信号線 (CL) から上方向に突出した、対向面 (画素電極 (SL) と対向する面) が斜め上方向に延びる曲線形状をしており、画素電極 (SL) と対向電極 (CL) の間の領域は1画素内で2分割されている。

【手続補正23】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0290

【補正方法】変更

【補正内容】

【0290】これにより、液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の初期配向方向 (RD) と印加電界方向 (ED) とのなす角度を $90^\circ - \theta$ 、 $90^\circ + \theta$ とし、1画素内の液晶駆動領域 (対向電極 (CL) と画素電極 (SL) との間の領域) での液晶分子 (LC) の駆動方向を図25 (b) のように規定する。